



九年义务教育



# 自然

## 教学参考资料

四年级第一学期  
(试用本)

4·1



上海科技教育出版社





九年义务教育

# 自然

# 教学参考资料

四年级第一学期  
(试用本)

 上海科技教育出版社



**图书在版编目(CIP)数据**

自然教学参考资料·试用本·四年级·第一学期·顾志跃  
主编·上海:上海科技教育出版社,2014.7(2023.7重印)

ISBN 978-7-5428-5111-6

I. ①自 ... II. ①顾 ... III. ①自然课—小学—教学参  
考资料 IV. ①G623. 63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 229919 号

# 目录

---

课程简介 / 1
教材概述 / 5
单元一 我在长大 / 17
单元二 自然界中的水 / 34
单元三 地球的自转与公转 / 54
单元四 天象观测 / 69
单元五 地震与火山 / 87
单元六 人造材料 / 105
单元七 光的传播 / 126
单元八 声音与振动 / 151
自由探究——观察月相 / 173





# 课程简介

## 1. 本课程在相关课程领域的地位作用

小学自然课程以培养学生的科学素养为宗旨,承担对小学生进行科学启蒙教育的任务,是上海市中小学自然科学学习领域合分一体课程体系的重要组成部分,是小学阶段一门综合性基础课程。

小学自然课程将遵循小学生身心发展的特点,引领他们亲近自然,感受科学,养成热爱自然的情感和不断探究自然的兴趣;学习与周围世界有关的科学知识,逐步养成科学思维方式,发展科学思维能力;养成良好的行为习惯和科学的态度,感受科学、技术与社会的关系,发展应用科学知识解决日常生活中有关问题的能力。

小学自然课程以科学探究为核心,让学生经历探究活动和解决问题的过程,体验科学的过程和本质,培养探究精神,发展“学会学习”的能力,为终身的学习和生活打好基础。

## 2. 本课程基本理念

### (1) 以全面培养学生的科学素养为宗旨

确立以全面培养学生的科学素养为宗旨的教育目标,体现科学态度、科学知识、科学探究“三位一体”的总体要求。小学自然是科学启蒙课程,着重于激发学生对周围事物的兴趣和不断探究的欲望,引领他们逐步养成良好的行为习惯和求真的科学态度,培养他们科学思维的能力和科学思维的方式。

### (2) 面向学生,面向生活,面向社会

设计符合小学生身心发展和小学自然学科特点的课程体系,内容的选择和组织应以学生的兴趣和经验为基础,由近及远,逐渐拓展学生的学习领域;应尽可能贴近学生的生活,以学生学习和生活中能触摸到的事物为载体,为学生提供充分的动手机会和思维空间,尽可能让学生在情景中感受自然的奥秘和学习科学的乐趣,体验科学与生活的密切关系;应关注科学对社会发展的作用和影响,从小培养学生从科学的视角关注身边事物的意识,逐步树立社会责任感。

### (3) 以科学探究为核心,改进学生的学习方式

确立以科学探究为核心的的理念,改进学生的学习方式,使亲身

经历探究活动成为小学生学习科学的主要途径,把课堂学习和课外学习紧密结合起来,给学生创造充分的自主探究的时间和空间。同时,应根据具体学习内容的特点和要求,采取适当的教学组织方式和灵活多样的活动形式,以适应学生不同的学习需求。还应加强现代教育技术在教学中的应用,拓展学生的学习途径。

#### (4) 构建多元化的发展性评价体系

树立促进学生发展的评价观念,加强评价内容的综合化、评价手段的多样化和评价主体的多元化,构建多元化、发展性的评价体系;通过过程评价与结果评价的结合,促进学生科学素养的全面提高。

### 3. 本课程总目标

本课程的总目标是使学生:对自然事物和现象充满好奇心和探究兴趣,养成注重事实的科学态度和良好的行为习惯,养成热爱自然、珍爱生命的情感和态度;体验基本的科学探究过程,学习一些基本的科学探究方法,初步掌握一些基本的操作技能;获得一些浅显的自然科学知识,并尝试将所学的科学知识和方法应用于日常生活。

### 4. 实施本课程的支持条件

#### (1) 师资队伍的建设

- 任课教师应具备下列基本素养:具有系统、扎实的自然科学知识,掌握基本的科学方法;关注科学技术新发展,具有正确的科学观;掌握现代教育教学基本理论,具有优良的品格和创新精神;具有师生平等、民主的科学教学观,能理解和把握学生的心理,爱护并善于培养学生的好奇心、求知欲;具有设计和制作教具、学具的技能和实验教学能力,以及运用现代化教学手段的实践能力;具有组织和辅导学生开展参观、考察、调研、野外活动及开展其他科技活动的组织能力和技能。

- 教育行政管理部门应通过各种措施,健全教师培训机制;加强培训师资的队伍建设;建立培训考核系统,包括培训大纲、课程设置、分级考核标准等;逐步建立和推行教师轮训制度,完善教师资格制度和考核制度,以保证任课教师达到小学自然的基本教育教学要求。教育行政部门应与高校协调,在高校设置专门的小学自然(科学)教育专业,为输送高水平的小学自然师资队伍提供保

障。健全区(县)、学区和学校三级教研网络,强化对教研活动的指导和管理,并积累完整的教学、教研档案资料。

### (2) 实验室配置和教学设备

- 学校和有关部门应提供经费保障,配备符合小学自然教学要求的实验室,包括与班级规模相适应的实验室空间、现代教育技术设备(多媒体设备、实物投影仪等)、与小学生的身体条件相适应的实验桌椅等,并逐步实现每10个教学班配备一个专用实验室的要求。

- 有关部门应组织专业单位设计、生产便于学生开展探究活动的学具、教具。学具、教具应符合安全的要求。学校、教师除了用好实验室配备的学具、教具外,也要充分利用身边的材料和器具组织教学活动。

- 学校应精心布置实验室,发挥实验室的综合功能,如在实验室里安放一些科学参考书籍、常用工具和制作材料,还可预留展示学生科技作品的空间,更好地为学生开展探究活动服务。

- 加强实验室管理,制定实验室管理制度,规模在20个教学班以上的学校须配备专职的实验员。

### (3) 课程资源的建设

- 课程编制者和有关部门应做好课程配套资源的建设,包括教学参考用书、图片、音像资料等。教学参考用书应加强指导性、实用性,在保证基本教学要求落实的同时,为教师提供创新的思路。图片、音像资料等应符合本学科和学生心理发展的特点,应符合实际的教学要求。同时,要便于教师进行选择、加工和使用。

- 学校应重视学校课程资源的开发和建设,包括科学教学园地(如生物角、科技活动室等)、学校图书馆、完善的查询服务系统和互联网网络平台。学校还应注意实践资源的积累和开发,如学生实践活动的资料、探究的成果、科技制作等,建立课程资源管理数据库,拓宽校内课程资源及其研究成果的共享渠道,提高使用效率。

- 学校应与社区图书馆、科技馆、动物园、植物园、高校、科学研究院机构、企业等建立稳定的联系,并把它们作为学生学习的重要基地,还应加强与学生家长沟通,让他们在家庭中为学生学习创造良好的环境和条件,包括购买科普图书、音像资料,或支持学生饲养小动物、栽培植物等。

- 学校、出版机构、电视台及相关部门应加强沟通,建立信息资源平台,包括科学教育网站、科学教育电视台、少年科学教育报纸、期刊等,构建一个丰富的科学教育网络。

#### (4) 学校课程管理

• 学校应组织教师认真学习课程标准,让每一位教师都明确本课程的定位、性质和作用,把握课程改革的理念,把握小学自然新课程体系,转变教育、教学观念,以保证各项改革要求的落实。同时,应为教师的培训、学习提供良好的条件。

• 加强课程计划的管理,包括学校整体的自然教学计划、各年级计划、课时分配、学生活动安排、条件准备等。

• 加强实施过程的管理,包括教师制定的年度、学期、单元和课时计划,实验室的准备和使用状况,学生活动开展情况等。合理安排教师的工作量,特别是实验室的管理、实验的准备等要以一定的课时计入工作量。

• 定期评估,保证课程实施质量。

(引自《上海市小学自然课程标准(试行稿)》)

# 教材概述

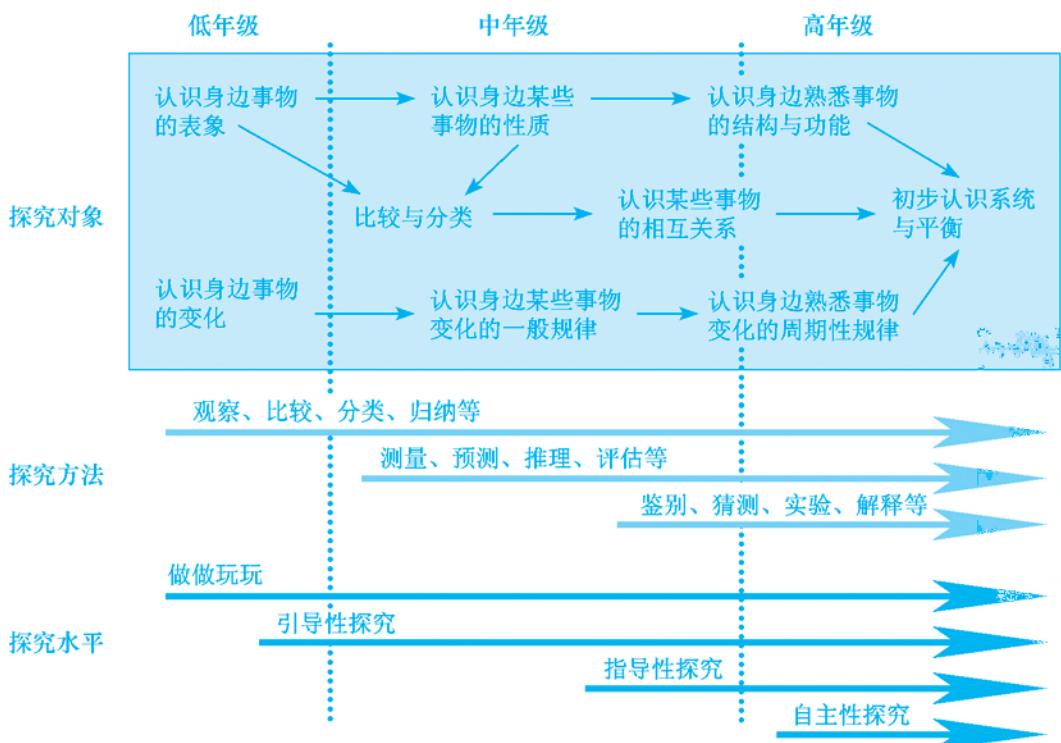
## 1. 本教材内容结构框架

本教材以小学生的探究能力发展为主线编排内容。对不同年龄的小学生来说，探究对象的发展，往往表现出由表及里、由近及远、从简单到复杂、由孤立到联系的特点。比如，对于事物，他们先从认识事物的表面现象开始，慢慢发展到认识事物的内在性质，再到认识事物的组成、结构和功能。对于变化，他们先认识表面的变化现象，再认识内在的变化规律。而且，这两个方面在更高级的系统和平衡层面能有机地融合。

与这种探究对象的发展相对应，在探究方法方面，他们先从简单的比较和分类开始，慢慢发展到认识事物之间的相互关系，再从系统和平衡角度与前两个内容层面汇合。

此外，探究对象的复杂程度与小学生的经验、能力、心理条件相结合，又决定了其所能达到的探究水平。

由此，探究对象、探究方法和探究水平的演进共同构成了小学自然学习中的探究序列(下图)。



小学自然学习的探究序列

根据这一探究序列,在一到五年级的10册教材中,分别设计了如下探究要求:

分册	探究要求
一年级第一学期	认识周围的事物
一年级第二学期	试试事物的性质
二年级第一学期	感知事物的变化
二年级第二学期	感知事物的性质、结构与功能(1)
三年级第一学期	感知事物的性质、结构与功能(2)
	探究事物的变化现象
三年级第二学期	探究事物的变化过程
	探究事物的性质、结构与功能(1)
四年级第一学期	探究事物的性质、结构与功能(2)
	探究事物的周期性变化
四年级第二学期	认识宏观与微观世界的一些现象
	感知平衡
	认识能量及其变化
五年级第一学期	感知周围的复杂变化
	从系统的角度认识事物的结构与功能(1)
五年级第二学期	从系统的角度认识事物的结构与功能(2)
	了解科技发展与社会进步的关系

在内容的选择上,本教材遵照《上海市小学自然课程标准(试行稿)》(以下简称《课程标准》)中的“内容与要求”,从生命世界、物质世界、地球与宇宙3个一级主题,多样的生物、生物的形态结构、生命与生命周期、生物与环境、健康生活、材料与物质、运动和力、能的表现形式、地球概貌、地球物质、地球与太阳系共11个二级主题出发,按一、二年级第一阶段,三、四、五年级第二阶段两种要求,选择和设计单元主题、课时主题,使得本教材在内容上与《课程标准》规定的内容、要求之间有良好的对应。据统计,本教材对于《课程标准》中“内容与要求”的覆盖率达99%以上。详见以下各年级教材单元纲目。

# 一 年 级

分册	探究要求	单元名称	与《课程标准》的对应
一年级 第一学期	认识周围的事物	亲近大自然	生-(一)-(1)-3* 生-(一)-(2)-3
		认识你、我、他	生-(二)-(1)-5 生-(二)-(2)-6
		认识物体	生-(二)-(2)-7
		丰富多彩的植物	生-(一)-(1)-1、2、3 生-(二)-(1)-1 生-(二)-(2)-1
		各种各样的动物	生-(一)-(2)-1、2、3 生-(二)-(1)-2、3、4
		到处都有水	地-(二)-(2)-1、2、3、4
		看不见的空气	地-(二)-(1)-1、2、3
		光和颜色	物-(三)-(3)-1、2、5
		自由探究——寻找季节的变化	
一年级 第二学期	试试事物的性质	纸的世界	物-(一)-(1)-1、3
		石头、沙子和泥土	物-(三)-(3)-6 地-(二)-(3)-1、2
		橡筋和弹簧	物-(二)-(2)-1、2
		磁铁	物-(三)-(5)-1
		常用能源	物-(三)-(6)-1、2、3
		周围的声音	物-(三)-(1)-1、2、3、4
		鱼和蜗牛	生-(二)-(2)-4、5
		影子和镜子	物-(三)-(3)-3、4
		自由探究——从小蝌蚪到青蛙	

\* 生-(一)-(1)-3

① ② ③

① 一级主题。“生”代表“生命世界”，“物”代表“物质世界”，“地”代表“地球与宇宙”。

② 二级主题。“(一)”代表“主题一 多样的生物”。

③ 二级主题下的类别与序号。

## 二 年 级

分册	探究要求	单元名称	与《课程标准》的对应
二年级 第一学期	感知事物的变化	游乐场	物-(二)-(1)-1、2
		动植物传后代	生-(三)-(3)-1、2、3、4
		天气变化	物-(三)-(2)-2 地-(一)-(3)-1、2、3
		昼夜与四季	地-(三)-(1)-1、2、3、4
		加热与保温	物-(三)-(2)-1、3、4 物-(三)-(2)-(第二阶段)5
		物质的状态	物-(一)-(2)-1、2
		生长与变化	生-(三)-(2)-1、2、3
		健康生活	生-(五)-(1)-1、2、3 生-(五)-(2)-1、2、3 生-(五)-(3)-1、2
		自由探究——种植植物	
二年级 第二学期	感知事物的性质、 结构与功能(1)	天然材料	物-(一)-(1)-1、2、3
		地球的外表	地-(一)-(1)-1、2、3、4
		小帆船	物-(二)-(2)-4
		小车运动	物-(二)-(3)-1
		动植物的生活环境	生-(四)-(2)-1、2 生-(四)-(3)-1、2
		植物吸收和输送营养	生-(二)-(2)-2、3 生-(三)-(1)-1
		桥	物-(二)-(3)-2
		小电筒	物-(三)-(4)-1、2、3、4
		自由探究——设计新书包	

### 三 年 级

分册	探究要求	单元名称	与《课程标准》的对应
三年级 第一学期	感知事物的性质、结构与功能(2)	植物的根、茎、叶	生-(二)-(1)-1、2 生-(二)-(2)-1
		植物的花、果实、种子	生-(二)-(2)-2
		动物世界	生-(二)-(1)-3、4
		生物与环境	生-(四)-(2)-1、2
		生物的启示	生-(三)-(1)-1、2 生-(二)-(2)-3、4
	探究事物的变化现象	运动	物-(二)-(1)-1、2、3 物-(二)-(3)-1
		热传递与热胀冷缩	物-(三)-(2)-1、2、3、4
		水的三态变化	地-(二)-(2)-2
	自由探究——各种各样的种子		
	探究事物的变化过程	物质的溶解	物-(一)-(2)-3 地-(二)-(2)-2
		温度的变化	物-(三)-(2)-1、2
		家蚕的一生	生-(三)-(2)-1、3
		种牵牛花	生-(三)-(2)-1、2
		常见的力	物-(二)-(2)-(第一阶段)3 物-(二)-(2)-1、2、3、4 物-(二)-(3)-3
三年级 第二学期	探究事物的性质、结构与功能(1)	磁极与指向	物-(三)-(5)-(第一阶段)2、3 物-(三)-(5)-1、2、3
		水和空气的压力	地-(一)-(3)-1
		简单电路	物-(三)-(4)-1、2、3、4、5
		自由探究——做个“小水钟”	

## 四年级

分册	探究要求	单元名称	与《课程标准》的对应
四年级 第一学期	探究事物的性质、结构与功能(2)	人造材料	物-(一)-(1)-1、2、4、5
		光的传播	物-(三)-(3)-1、2、3、6
		声音与振动	物-(三)-(1)-1、2、3、4
		火山与地震	地-(一)-(2)-1、2
	探究事物的周期性变化	地球的自转与公转	地-(三)-(1)-1、2
		天象观测	地-(三)-(2)-1
		自然界中的水	地-(一)-(3)-2 地-(二)-(2)-1、3
		我在长大	生-(三)-(2)-4
		自由探究——观察月相	
四年级 第二学期	认识宏观与微观世界的一些现象	望远镜里的天空	地-(三)-(3)-1、2、3 物-(三)-(3)-4、5
		显微镜下的世界	生-(二)-(2)-7 生-(三)-(3)-3
	感知平衡	食物链	生-(四)-(1)-1、2
		杠杆与平衡	物-(二)-(3)-4
		沉与浮	物-(二)-(2)-5
		重心与稳定性	物-(二)-(3)-2
	认识能量及其变化	电与磁	物-(三)-(5)-4、5 物-(三)-(6)-1
		能与能源	物-(三)-(6)-1、2、3、4、5
		自由探究——生态瓶研究	

## 五 年 级

分册	探究要求	单元名称	与《课程标准》的对应
五年级 第一学期	感知周围的 复杂变化	物质的变化	物-(一)-(2)-1、2、3
		生命的延续	生-(三)-(3)-1、2、4、5
		我们周围的大气	地-(二)-(1)-1、2、3 生-(四)-(3)-3、4
		岩石与土壤	地-(二)-(3)-1、2、3、4 生-(四)-(3)-3
		生物的进化	生-(四)-(2)-1、2、3、4、5 生-(四)-(3)-1、2
		地球表面的形态与变化	地-(一)-(1)-1、2、3、4
五年级 第二学期	从系统的角度 认识事物的结构 与功能(1)	生物世界	生-(一)-(1)-1、2、3、4 生-(一)-(2)-1
		太阳系与宇宙探索	地-(三)-(2)-2、3 地-(三)-(3)-1、2、3
		自由探究——发射“小火箭”	
	从系统的角度 认识事物的结构 与功能(2)	简单机械	物-(二)-(3)-4
		动力玩具	物-(二)-(3)-4
		感知外部世界	生-(二)-(2)-5、6
		身体的律动	生-(二)-(2)-5 生-(五)-(1)-2、3
		营养与消化	生-(二)-(2)-5 生-(五)-(1)-1
		健康与安全	生-(五)-(2)-1、3 生-(五)-(3)-1、2、3、4
	了解科技发展与 社会进步的关系	新材料	物-(一)-(1)-3、5
		科技发明与生活的变化	科学态度、STS
		自由探究——编制科技小报	

## 2. 本教材栏目、图标、角色说明

本教材根据探究活动的环节和要求,设计了三类栏目:

栏目名称	栏目说明	包含的图标
操作性活动	是课堂里教师组织的教学活动,以不同图标表示不同的操作方式或活动组织方式。	     
延伸性学习	供教师根据教学情况选择,学生也可根据自己的兴趣自行活动。除作业外,不作为必修内容。	   
提示性内容	提示学生开展探究活动时需要注意的事项。	 

各个图标的功能定位如下:

图标	图标说明
观察	提示学生观察情景、实物、图片或者教师的演示,要求学生全面、正确地描述观察到的现象。
讨论	对问题发表自己的想法,进行交流与分享。
操作	动手做。
制作	做一件小制作,包括设计、选材、制作的全过程。
实验	以实验方式获取科学事实,或对假设进行证明。
游戏	趣味性探究活动,寓教于乐。

(续表)

图标	图标说明
作业	提示学生完成《活动部分》上的相关任务。
拓展	与教材内容相关,可引发学生进一步学习,供教师根据教学情况选择,学生也可根据自己的兴趣自行学习,不是必修内容。
资料	资源性材料,如知识拓展、科技史、科技新进展等,供教师选用,也可供学生自行阅读,不是必修内容。
欣赏	提示学生体验自然中的美。
环保	提示学生注意环保。
注意	提示学生注意安全。

此外,教材还设计了文文、佳佳和小博士三个角色,以学生喜闻乐见的卡通形象出现,分别承担如下作用:

角色	承担的作用
文文、佳佳	提示学生思考。
小博士	给出或解释科学概念、科学结论。

### 3. 本册教材结构框架

单元名称	课名	教学目标	课时安排
单元一 我在长大	1. 我的成长 2. 生长与身高 3. 寻找身体的变化	1. 初步了解儿童身体生长变化的特点。 2. 进一步提高收集、归纳和整理资料的能力。 3. 进一步学习制作统计图。 4. 初步具有实事求是的科学态度。 5. 关注自己未来的生长,初步具有利于生长的生活习惯。	3
单元二 自然界中的水	1. 水的“旅行” 2. 水循环与天气现象 3. 水的污染与净化	1. 初步了解自然界的水循环现象及其形成原因。 2. 初步知道水循环与人类生产、生活的关系。 3. 初步知道水循环与常见天气现象的关系。 4. 初步了解导致水污染的原因及水污染的危害。 5. 初步了解净化水的简单方法。 6. 初步具有保护水资源的意识。	3
单元三 地球的 自转与公转	1. 地球的自转 2. 地球的公转	1. 初步知道地球是自西向东自转的。 2. 初步知道由于地球的自转产生了太阳与月亮的“东升西落”和一天中影子长短的变化。 3. 初步知道四季变化与地球的公转有关。 4. 通过观察、比较、模拟等方法探究事物的周期性变化。	2
单元四 天象观测	1. 月相 2. 日食与月食 3. 一天中太阳 高低位置的 变化	1. 初步认识月相变化的规律,并初步了解其形成的原因。 2. 初步了解日食与月食形成的原因,知道日食与月食的产生也有其内在的规律和周期性。 3. 初步了解一天中太阳高度变化的情况及其与气温变化的关系。 4. 提高开展模拟活动的能力。 5. 提高连续观察、记录数据和绘制统计图表的能力。	3

(续表)

单元名称	课名	教学目标	课时安排
单元五 地震与火山	1. 地球的内部 2. 地震 3. 火山	1. 知道地球内部可以分成地壳、地幔、地核三部分。 2. 初步了解推测“黑盒”内部情况的方法,知道科学家可以通过研究间接证据来推断物体内部的情况。 3. 初步了解地震和火山喷发的成因。 4. 了解地震和火山喷发的危害。 5. 知道地震时的自我保护方法。	3
单元六 人造材料	1. 陶瓷与玻璃 2. 金属 3. 塑料 4. 材料的回收	1. 了解一些人造材料(陶瓷、玻璃、金属和塑料)的特性、用途和加工方式。 2. 初步了解一些人造材料的制造过程及人类利用、发明材料的历程。 3. 初步了解材料回收利用的意义。 4. 乐于关注并参与材料的回收利用。	4
单元七 光的传播	1. 光是怎样传播的 2. 潜望镜的秘密 3. 各种各样的镜子 4. 勺子断了吗 5. 彩虹的由来	1. 知道光是沿直线传播的。 2. 知道潜望镜的工作原理并学会制作简易的潜望镜。 3. 知道凹面镜和凸面镜不同的成像特点及它们在生活中的应用。 4. 知道光从一种物质进入另一种物质,传播方向会发生改变。 5. 初步了解彩虹的成因。 6. 乐于探究光的传播现象。 7. 能利用光的传播原理对生活中的现象作出解释。	5

(续表)

单元名称	课名	教学目标	课时安排
单元八 声音与 振动	1. 声音的产生  2. 声音的传播  3. 回声  4. 声音的放大与 减小	1. 知道物体振动产生声音。 2. 知道声音要通过物质传播,知道空气、水、固体都 能传播声音,不同的物体传播声音的本领有差异。 3. 知道声音遇到障碍物会产生回声,初步了解一些 人类利用回声的实例。 4. 知道声音可以被放大和减小。 5. 了解噪声的主要危害和一些减少噪声的方法。 6. 乐于探究声音的传播现象。 7. 初步养成自觉减少生活中的噪声的习惯。	4
自由探究 ——观察 月相	1. 确定探究任务  2. 交流探究进展  3. 总结探究成果	1. 能热心参与讨论,设计出详细的活动计划。 2. 能坚持长时间观测、记录,具有实事求是和持之以 恒的科学精神。 3. 善于从记录中总结月相的变化规律,发现月相的 变化具有周期性。 4. 能按要求完成“观月报告”的撰写。	3

## 单元一

# 我在长大

## 单元概述

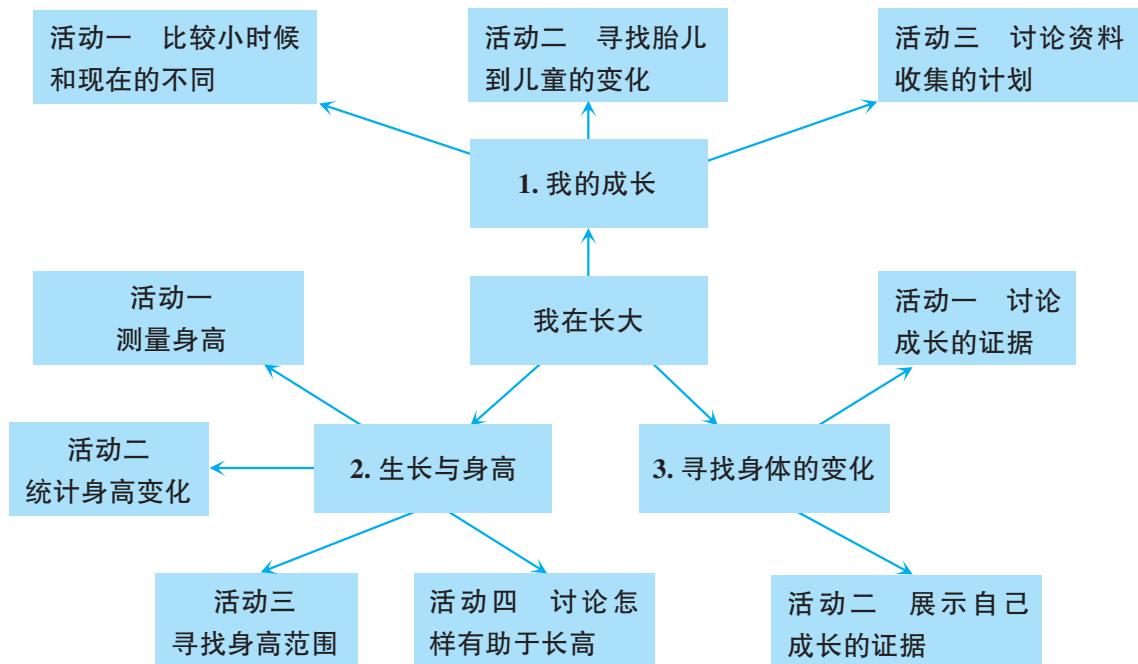
任何生命体都是在生长和变化着的，人也不例外。本单元的设计目的是让学生围绕自己生长的证据收集资料，并学习整理、归纳资料，以及进行简单的数据统计、数据分析，认识到人在由小到大的过程中会发生很多变化。

本单元的设计思路是：首先，通过比较小时候和现在的照片以及胎儿到儿童的外在显著特征，发现自己在不断生长和变化；然后以身高为研究对象，通过制作身高统计图初步了解定量记录身体变化的方法，发现身高是人生长变化的一个重要证据；接着，通过办小小展览会探究身体其他方面的生长变化，认识到可以从不同的角度寻找生长变化的证据，从而全面关注自己的成长。

## 单元教学目标

1. 初步了解儿童身体生长变化的特点。
2. 进一步提高收集、归纳和整理资料的能力。
3. 进一步学习制作统计图。
4. 初步具有实事求是的科学态度。
5. 关注自己的生长，初步养成良好的生活习惯。

## 单元教学活动结构图



## 教学活动准备一览表

课名	活动名称	教具	学具
1. 我的成长	活动一 比较小时候和现在的不同		学生自带两三岁时的照片
	活动二 寻找胎儿到儿童的变化	从胎儿到儿童的变化过程的图片或视频资料	
	活动三 讨论资料收集的计划		
2. 生长与身高	活动一 测量身高	身高计	
	活动二 统计身高变化		学生课前收集的从出生到现在的身高数据
	活动三 寻找身高范围		小卡片、小磁铁
	活动四 讨论怎样有助于长高		
3. 寻找身体的变化	活动一 讨论成长的证据		学生自带出生证复印件、印有出生时手脚印的材料或模型、各个年龄的照片、小时候的衣物、视频、身高和体重记录等
	活动二 展示自己成长的证据		学生收集的关于成长的材料或自制的小报

# 第1课 我的成长

(对应教材第1—2页)

本课的设计目的是让学生从体形、外貌等外在最显著的方面发现人由小到大过程中发生的变化。本课在整个单元中起着导入的作用。

活动一通过观察、对比小时候和现在的样子,发现自己在生长过程中的外部变化;活动二通过观察、讨论从胎儿到儿童的生长过程,发现人在生长过程中有许多变化,从而对人的生长变化产生探究的兴趣;活动三通过讨论如何收集资料,知道可以从不同的角度和途径去收集有关人成长变化的资料,初步形成收集资料的证据意识。

## 版面说明

▶ 一组学生两三岁时的照片。



▶ 插图反映了一名儿童在不同生  
长阶段的变化。

▶ 左上角四幅小图反映胎儿在母亲体内的生长变化,可以看到胎儿是蜷缩在母体内的。其他几张照片反映从婴儿到儿童的生长变化过程:初生婴儿只能躺着挥动手脚,3个月左右能俯卧抬头,6个月左右能独立坐着,10个月左右能扶着东西站立,1岁左右可以独立站立,然后学会行走、奔跑,做更多更复杂的动作。



## 教学活动指导

### 课前准备

学生自带两三岁时的照片,从胎儿到儿童的变化过程的图片或视频资料。

### 活动一 比较小时候和现在的不同(p.1)

#### 活动目标

通过观察、对比小时候和现在的样子,知道人的外貌在成长过程中会发生变化。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 观察:班里同学小时候的照片。</li> <li>2. 猜测:猜猜他(她)是谁。</li> <li>3. 交流:请该名学生站到讲台上,对比照片中的他(她),大家说说其外貌有哪些变化。</li> <li>4. 小结:人的外貌在成长过程中会发生变化。</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 课前教师应向学生布置任务:回家请家长协助,提供学生两三岁时的照片,并将照片带到学校。请学生在自己照片背面写上名字后交给教师。</li> <li>* 可将一组学生的照片放在实物投影仪上,让全班同学辨认他们分别是谁;在学生猜测的基础上,引导他们说出是依据哪些特征猜的。有的学生的外貌与小时候相比,变化较大,其他学生不一定能猜出,最后可由本人自我介绍。</li> </ul>

## 活动二 寻找胎儿到儿童的变化(p.2)

### 活动目标

1. 通过观看胎儿发育的视频资料,初步了解胎儿在母体内的变化过程。
2. 通过观察从胎儿到儿童的变化,知道人在生长过程中体形、运动能力、语言能力、智力等都有很多变化。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>1. 观看:胎儿在母体内发育的视频资料。</li><li>2. 交流:胎儿在母体内是怎样变化的。</li><li>3. 观察:教材第2页上一组婴儿到儿童的照片。</li><li>4. 讨论:从婴儿到儿童有哪些变化。</li><li>5. 小结:从婴儿到儿童,身高、体重、运动能力、语言能力、智力等都会发生变化。</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 如无现成的视频资料,可从网上下载图片后让学生观看。教师应做适当的讲解。介绍胎儿的变化时可着重介绍胎儿各阶段的体长、体重等。</li><li>* 交流的重点在于“变化”。</li><li>* 可请一些学生说出变化的关键词并板书,如身高、体重、语言等。</li><li>* 要引导学生发现这些变化是逐渐发生的:身高、体重逐渐增加,头、手、脚等逐渐长大,牙齿从无到有,到了一定年龄会逐渐换牙,语言能力、运动能力逐渐增强。</li></ul>

## 活动三 讨论资料收集的计划

### 活动目标

1. 通过讨论,知道可以从不同角度收集生长变化的证据。
2. 通过讨论收集资料的途径,初步具有认真和求实的科学态度。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>1. 讨论:可从哪些方面收集有关人的生长变化的证据资料?</li><li>2. 交流:以身高为例,如何证明在生长过程中你的身高在发生变化?收集身高变化证据的途径有哪些?</li><li>3. 设计:根据不同的证据制定相应的资料收集计划。</li><li>4. 交流:制定的计划。</li><li>5. 操作:课后实施制定的计划,完成《活动部分》相应的内容。</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 以范例引导,可让学生明白制定研究计划的重要性。途径有:询问父母、查看儿童保健卡等。</li><li>* 在交流时,教师要引导学生对他人的计划提出疑问或意见,以促使学生思考计划的严密性和可行性,培养学生认真和求实的科学态度。</li><li>* 这一活动既是活动一的延续,又能为第2课和第3课做好铺垫和准备。</li></ul>

## 其他教学建议

活动一中观察同学小时候的照片后如能马上猜出他(她)是谁,并不能说明照片中的人外貌没有发生变化。在成长过程中,人的外貌都会有所变化,只是有的人变化大,有的人变化小。外貌是生长变化的证据之一,除了外貌变化外,还有其他许多变化。活动三中教师可以让学生先列举有哪些方面的变化,再寻找分类标准,对各种变化进行分类(如“会说的话”属于“语言能力”,“会做的动作”属于“运动能力”,外

貌、身高、体重属于“外形”),然后引导学生选择某一方面的变化,思考如何收集变化的证据,并制定计划。记录变化的证据的素材有:(1)平面资料,如“出生医学证明”,儿童保健卡,在各个年龄时拍摄的照片。(2)视频资料,如家庭录像或录音带。(3)实物,如婴幼儿时期穿过的衣服、鞋子等。教师还可提醒学生先阅读一下《活动部分》第1页和第2页的要求。

## 《活动部分》参考答案

- 有关出生前和出生时的情况。

提示:学生可回家询问父母或查看《出生医学证明》,在家长的协助下完成有关内容的填写。

## 第2课 生长与身高

(对应教材第3—4页)

本课的设计目的是从身高这一方面来定量研究人在生长过程中的身体变化。

本课的设计思路是：活动一通过测量了解自己现在的身高，然后与自己出生时的身高进行比较，发现身高的变化可以证明人在生长；活动二通过制作统计图，并分析一个人身高变化的快慢，找出生长发育过程中快慢不同的阶段；活动三使学生通过统计，认识到不同年龄段的儿童身高分布在不同的范围内；活动四让学生初步了解有助于长高的行为，促使学生有意识地选择健康方式帮助成长。

本课的教学重点是通过身高变化的证据来证明人在生长，教学难点是找出生长发育过程

中快慢不同的阶段。

### 本课教学目标

1. 通过比较不同时期的身高，知道在生长过程中人的身高会发生变化。
2. 通过画身高图，初步了解可以从数据变化来总结人的生长变化规律，知道不同的生长阶段身高变化的快慢不同。
3. 通过统计，初步了解不同年龄段的儿童身高分布范围不同。
4. 通过讨论，初步了解有益于长高的行为，有意识地选择健康的成长方式。

### 版面说明

► 两个场景：医生正在测量初生婴儿的身高；几名学生正在用身高计测量身高。

► 以统计图形式给出了一名儿童从出生到9岁（指周岁，下同）不同年龄段的身高数据，可以发现从出生至1岁这一阶段长得最快，其他年龄段相对长得较慢。



▶ 统计不同身高范围(出生时和现在)人数多少的方法:将出生时和现在的身高数值划分为不同的范围,以不同颜色的彩条代表,每个学生根据自己的实际情况将写有自己姓名的卡片贴在彩条上方相应的位置。



## 教学活动指导

### 课前准备

学生课前收集的从出生到现在的身高数据、身高计、小卡片、小磁铁。

### 活动一 测量身高(p.3)

#### 活动目标

- 用测量身高的方法,收集人生长变化的证据,初步具有收集证据的意识。
- 通过比较出生时的身高与现在的身高,认识到儿童是在不断长高的。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 交流:自己出生时的身高是多少?自己是通过什么途径了解到的?</p> <p>2. 测量:现在的身高。</p> <p>3. 比较:现在的身高与出生时的身高数据。</p> <p>4. 小结:从出生到现在,身高是在不断增高的。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 通过这一活动可以考查学生在前一节课后收集证据的成果。</li> <li>* 被测者应脱鞋,以立正姿势(躯干挺直,上肢自然下垂,足跟并拢,足尖分开成60°)站在身高计底板上,两眼平视,足跟紧贴立柱。测量者下移水平板,轻压在受测者头顶,读数并记录。</li> <li>* 要让学生在比较时思考:两个数据不一样,说明了什么?从而由身高的变化引出人在生长变化。</li> </ul>

## 活动二 统计身高变化(p.3)

### 活动目标

- 通过以涂色的方式记录自己从出生到现在的身高数值,知道人在生长过程中身高是在不断变化的。
- 通过比较,知道人在不同年龄段身高变化的快慢是不一样的。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 操作:根据课前收集到的显示身高变化的资料上记载的数据,在《活动部分》上填表并涂色。</p> <p>2. 交流:从图上能发现什么?</p> <p>3. 小结:(1)人在生长过程中,身高在不断增长。 (2)身高变化有快慢不同的阶段,0~10岁中,出生到1岁长得最快。</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 要关心学生能否得到自己0~10岁的身高数据。如学生反映收集身高数据有困难,教师可向学生提供一份我国儿童生长发育调查资料中显示的0~10岁身高平均数据,让学生自行填写完整。</li><li>* 在涂色前,教师要对《活动部分》上涂色表格的使用方法作适当的说明:如出生时的身高是52厘米,就将50~59这一格格子都涂黑。</li><li>* 在学生交流的基础上要引导学生进行归纳整理,以提高学生分析数据的能力。</li></ul>

## 活动三 寻找身高范围(p.4)

### 活动目标

- 通过比较,初步了解不同年龄段的儿童的身高分布在不同的范围内。
- 通过贴卡片活动,初步了解用数据统计的方法可以知道不同人群身高的范围。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 操作:把自己的名字贴在黑板上相应的身高范围内,统计全班学生出生时的身高分布情况。</p> <p>2. 讨论:出生时身高在什么范围内的人数最多。</p> <p>3. 操作:用同样的方法统计全班学生现在的身高分布情况。</p> <p>4. 讨论:现在身高在什么范围内的人数最多。</p> <p>5. 小结:不同年龄段的人,身高分布在不同的范围内。大部分人的身高处于某一身高范围内,身高过高或过低的人比较少。</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 在贴卡片前,教师要讲清楚操作要求:如在卡片正面写上身高数值,背面写上名字。可举例说明贴卡片的要求,如身高是52厘米,则将卡片贴在50~54厘米处。</li><li>* 可引导学生根据班级中大多数人出生时的身高数据分布,推测新生儿的身高在哪个范围内最多,然后根据班级中大多数人现在的身高数据分布,推测9岁儿童的身高在哪个范围内最多,再与教材第4页小资料中的数据比较,来证实自己的推测是否正确。</li></ul>

## 活动四 讨论怎样有助于长高(p.4)

### 活动目标

- 初步了解运动、营养、睡眠等与生长的关系,知道适当锻炼、合理饮食、充分休息可以有助于身体长高。
- 初步具有有利于生长的生活习惯。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论:身高的增长与哪些因素有关?</p> <p>2. 交流:哪些行为可以促进身体长高?</p> <p>3. 小结:青少年正处于长身体的时期,良好的行为方式能促进身体的健康发育和成长。完成《活动部分》相应的内容。</p>	<p>* 讨论的目的是引导学生发散思维,让学生认识到长高与多方面的因素有关,如锻炼、营养、睡眠等,从而为选择健康的行为方式打下基础。</p> <p>* 引导学生联系自身的生活习惯,谈谈哪些行为是有助于长高的,哪些行为是不利于身体生长的,从而有意识地选择一些有利于身体生长的行为方式。(见“参考资料”)</p>

## 其他教学建议

上海已建立起比较规范的儿童健康检查制度,儿童自出生起须定期由监护人陪同前往指定的医疗保健机构进行体格检查,检查记录会登记在儿童保健卡上,作为入托儿所、幼儿园、小学的健康证明。身高是体格检查中必查的项目,因此入学前(0~6岁)的身高数据可以通过查阅儿童保健卡(由家长保管)上的记录获得。入学后,学校会为学生建立健康档案,并组织学生每年进行一次常规健康体检,体检的项目中就包括身高和体重。教师可协助学生借阅由学校

保管的健康档案,以获得入学后的身高及体重数据;如借阅健康档案有困难,教师可以根据上海市体育局官方网站上公布的《上海市2005年国民体质监测公报》,准备男、女生的身高数据各一份(7岁以后),借用其中的平均值数据,帮助学生完成活动二的涂色任务。

活动三中,也可以不用卡片,而是参照《课程标准》第89页的图表形式,用磁扣代替卡片,要求学生根据自己出生时的身高及现在的身高,每人将磁扣放到图表上相应的位置。

## 《活动部分》参考答案

- 在下表中填写你在不同年龄时的身高。

提示:0~6岁的身高数据可以根据儿童保健卡(由家长保管)上记录的数据填写,7岁以后的数据可以根据学校建立并保管的学生健康档案上的数据填写。

- 按照你的身高,把下面相应的格子涂黑。  
略。
- 你认为以下哪些方面有助于你长高?(在括号里打“√”)  
牛奶、水果(√) 睡觉(√) 看电视(×) 做操(√)

## 第3课 寻找身体的变化

(对应教材第5—6页)

本课的设计目的是:在前面两课认识的基础上,全面展开对人的成长过程中身体变化的探究。

本课的设计思路是:在第1课课后收集证明自己生长变化的证据的基础上,进行交流和展示,同时比较和归纳不同年龄的一些主要身体特征。

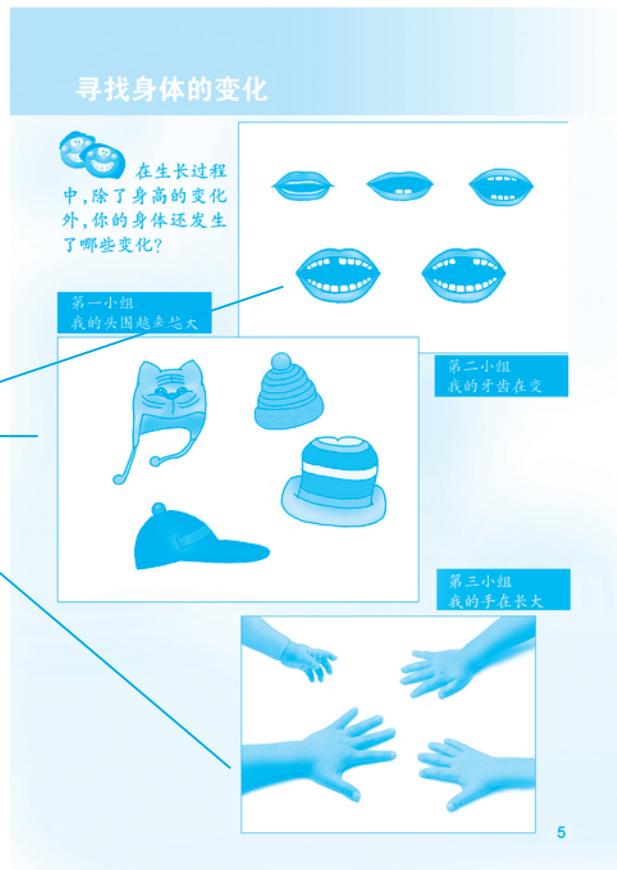
本课的教学重点是知道可以多侧面收集、展示反映自己成长变化的资料。

### 本课教学目标

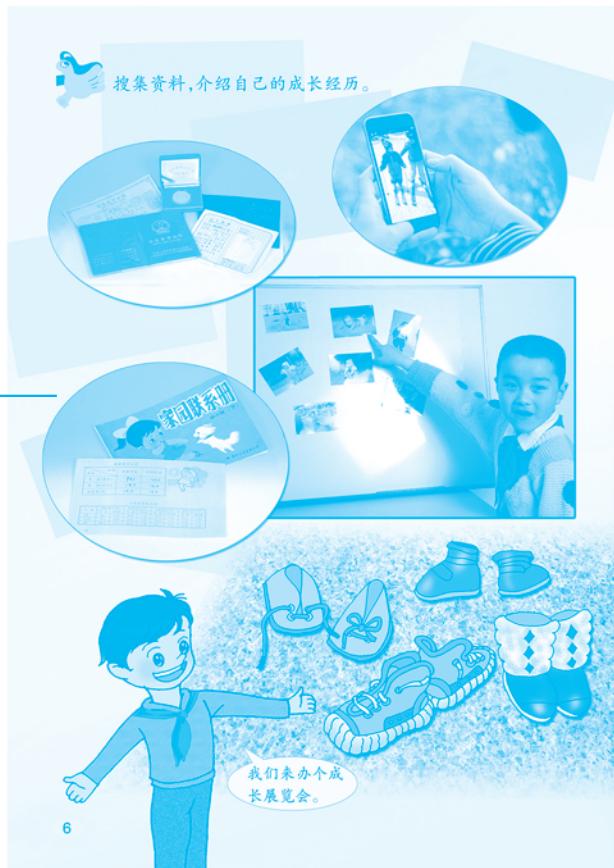
1. 通过收集、整理反映自己成长变化的资料,知道自己从出生到现在一直在成长、变化。
2. 通过资料的展览和交流,知道能够从多个侧面来收集反映成长变化的资料。
3. 能够诚实地提供各种资料,初步具有实事求是的科学态度。

### 版面说明

► 在成长过程中,儿童的牙齿(乳牙)从无到有,从少到多,到了一定的年龄,乳牙掉落,恒牙萌出;头围从小到大;手逐渐变大。



▶ 照片和图片呈现了可收集到的资料范例：出生医学证明、手脚印、各个年龄的照片、小时候的衣物、视频、身高及体重记录。用于介绍自己出生和成长的过程。



## 教学活动指导

### 课前准备

学生收集的关于生长变化的证据：学生自带出生医学证明的复印件、印有出生时手脚印的材料或模型、各个年龄的照片、小时候的衣物、视频、身高和体重记录等。

### 活动一 讨论成长的证据(p.5)

#### 活动目标

1. 通过讨论,初步了解证明儿童成长的主要方面。
2. 依据对事实的分析说明问题,初步具有实事求是的科学态度。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论：除了身高，还有哪些证据可以证明自己身体的变化？</p> <p>2. 小结：很多方面（体格、语言能力、运动能力等）的变化都可以作为成长的证据。</p>	<p>* 可以引导学生结合课前收集证明自己身体变化的证据的情况进行讨论,发现可以从多个侧面证明自己在成长、变化。</p> <p>* 除了身高变化,可以证明身体变化的证据还有：体重变化,头围、胸围在变大,手和脚在变大,牙齿数量的变化(可分为长乳牙和长恒牙两个阶段),运动、认知、语言、数学等能力的变化等。</p>

## 活动二 展示自己成长的证据(p.6)

### 活动目标

1. 知道人在成长过程中有多方面的变化。
2. 知道可以收集多种资料来作为成长变化的证据。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>1. 展示:各自收集的能作为证明身体变化证据的资料(“出生医学证明”,儿童保健卡,各个年龄时拍摄的照片,视频,衣物等)。</li><li>2. 介绍:自己的成长经历。</li><li>3. 办展览会:根据收集到的各种资料,办个“成长展览会”,对不同种类的资料进行归类,在教室中划分不同的展区,如外貌变化区、语言变化区、行为变化区等。</li><li>4. 总结:可作为成长的证据的资料有很多。</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>*要在课前提醒学生将收集到的证明自己成长变化的资料带到学校,同时应告诉学生,收集资料的情况将作为考核的一项指标,以引起学生足够的重视。</li><li>*介绍时,要让学生说说自己收集到哪些资料,从资料中自己了解到什么。</li><li>*注意学生是否对收集的资料进行了整理,对一些整理得比较好并有自己发现的学生要加以表扬和鼓励。</li><li>*在办展览会时要体现成长变化的主题,同一展区中的物品应有序地摆放。如:用不同年龄戴过的帽子来说明自己头围变大了,那么这些帽子应按从小到大的顺序摆放。</li></ul>

### 其他教学建议

本课收集资料的工作主要在课外完成。有些方面的变化,如体重、头围等可以寻找到具体的数据;而有些方面的变化,如牙齿渐增、动作发展、语言发展等只能通过询问家长得到信息,因此也为增进学生与家长的沟通及情感交流提供了机会。

“出生医学证明”等证件比较重要,为防止遗失,可以要求学生不要将原件带到学校,而是带复印件,或者抄录上面记载的出生身高、体重等数据。

在学生收集资料的过程中,教师应强调实事求是的重要性。

### 单元评价建议

本单元主要评价学生多次观察、比较,收集、归纳、整理资料,从中发现事物变化规律的能力。

由于本单元有多个活动建立在学生课前收集资料的基础上,因此学生收集、归纳、整理资料的能力可以作为本单元一项重要的考查指标。可考查的方面有:所收集的资料对成长变化的证明作用是否准确、充分,获取资料的方法是否得当,是否对获得的资料进行了适当的归纳、整理。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 中国7岁以下儿童生长发育参照标准

年(月)龄	男		女	
	体重(千克)平均值	身高(厘米)平均值	体重(千克)平均值	身高(厘米)平均值
出生	3.32	50.4	3.21	49.7
1岁	10.05	76.5	9.40	75.0
2岁	12.54	88.5	11.92	87.2
3岁	14.65	97.5	14.13	96.3
4岁	16.64	104.1	16.17	103.1
5岁	18.98	111.3	18.26	110.2
6岁	21.26	117.7	20.37	116.6

\* 资料来源:2009年6月2日由卫生部正式公布的《中国7岁以下儿童生长发育参照标准》。

#### 2. 学生(7~12岁)各项体质指标平均数

性别	指标	年龄(岁)					
		7	8	9	10	11	12
男	身高(厘米)	126.6	132.0	137.2	142.1	148.1	154.5
	体重(千克)	26.6	29.9	33.6	37.2	41.9	46.6
	胸围(厘米)	60.6	63.2	66.0	68.4	71.5	74.1
女	身高(厘米)	125.1	130.5	136.3	142.6	149.3	153.7
	体重(千克)	24.7	27.6	31.3	35.5	40.6	44.5
	胸围(厘米)	58.1	60.4	63.4	66.6	70.6	73.6

\*资料来源:《2014年国民体质监测公报》。

#### 3. 0~10岁儿童体格心智发育评价标准

年(月)龄	体格心智发育标准
初生	俯卧抬头,对声音有反应。
1月	俯卧抬头45度,能注意父母面部。
2月	俯卧抬头90度,笑出声,会尖声叫,应答性发声。
3月	俯卧抬头,两臂撑起,抱坐时头稳定,视线能跟随180度,能手握手。
4月	能翻身,握住玩具。
5月	坐时头不下垂。
6月	坐不需要支持,听声转头,自喂饼干,握住玩具不被拿走,怕羞,认出陌生人,东西能递交。

(续表)

年(月)龄	体格心智发育标准
8月	扶东西站,会爬,无意识叫爸爸、妈妈,咿呀学语,躲猫猫,听得懂自己的名字,会摇手表示再见。
10月	能自己坐,扶住行走,自己熟练协调地爬,理解一些简单的命令,如“到这儿来”,自己哼小调,说一个字。
12月	独立行走,有意识叫爸爸、妈妈,用杯喝水,能辨别家人的称谓和家庭环境中的熟悉的物体。
15月	走得稳,能说三个字的短语,模仿做家务,能叠两块积木,能体验与成人一起玩的愉快心情。
18月	能走楼梯,指出身体部分,能脱外套,能自己吃饭,能认识一种颜色。
21月	能踢球,举手过肩抛物,能叠四块积木,喜欢听故事,会用语言表示大小便。
2岁	两脚并跳,穿不系带的鞋,区别大小,能认识两种颜色,能识简单形状。
2.5岁	会单腿站立,说出姓名,洗手会擦干,能叠八块积木,常问“为什么”,试与同伴交谈,相互模仿言行。
3岁	能从高处往下跳,能双脚交替上楼,会扣扣子,会折纸,会涂糨糊粘贴,懂饥、累、冷,会用筷,能一页页翻书。
3.5岁	知道颜色,不再缠住妈妈,开始有想象力,自言自语。
4岁	能独立穿衣,模仿性强。
4.5岁	能说简单反义词,爱做游戏。
5岁	解释简单词义,识别物件原料。
5.5岁	开始抽象逻辑思维,自觉性、坚持性、自制性有明显表现。
6岁	想象力丰富,情绪开始稳定。
7岁	感知:有目的、有意识的知觉和观察能力不断发展,空间知觉和时间知觉不断发展。
8岁	注意力:无意注意→有意注意,有一定的自制能力。
9岁	记忆力:无意,具体形象→有意理解,抽象逻辑记忆。
10岁	思维:具体形象→抽象逻辑思维。

\* 资料来源:1998年由世界卫生组织公布。

#### 4. 牙齿的发育

牙齿的发育是骨骼成熟的一个粗略指标。乳牙萌出的速度和时间能够反映婴儿生长发育及营养状况。乳牙萌出的早晚,与婴儿的体质、营养、性别、地区等有一定的关系,个体差异较大,早的4个月就开始出牙,晚的要到10个月,大多数在6~7个月时开始出牙。一般10个月的婴儿,乳牙应为4颗或6颗;在1岁时多数已有6~8颗乳牙;2岁时乳牙应出齐,共为20颗。出牙基本上是按一定顺序进行,左右同名牙对称性萌出,一般是下颌先于上颌,由前至后出牙。最先萌出的常是下面中间的门齿,然后是上面中间的门齿,以后挨着中间的左右门齿长出。恒牙大约在6岁时便开始长出,乳牙会渐渐松动和脱落,到十二三岁便全部换上恒牙。这个阶段称为换牙期。恒牙共有32颗,颜色比乳牙略黄。

## 5. 哪些方面有助于长高

### (1) 运动与长高的关系

人体的身高与父母的遗传有关,但并非绝对。研究实践证明,青少年时期通过适当的体育锻炼可增加人体的高度。在众多运动中,一些能够让身体伸展和能给骨骼带来“纵向刺激”的运动对增高最有帮助,例如跳跃、跑步、摸高、打篮球、打排球、游泳、跳绳和引体向上等。打篮球时的扣篮、打羽毛球时的扣杀等都需要跳跃,跳跃能够牵拉肌肉和韧带,起到刺激骺软骨增生的作用;游泳时,用力伸展脊柱、蹬夹腿的动作等对脊椎骨和四肢骨的增长很有利;在单杠上悬吊及引体向上运动则可以拉伸脊椎、促进脊椎骨的生长,从而促进少年儿童不断长高。

正处在生长发育阶段的青少年应确保每天有固定的锻炼时间,多做一些对增高有帮助的运动。只要运动量不过大,就有助于提高身体素质,帮助长高,同时又不会伤害身体。

### (2) 营养与长高的关系

加强营养也是使身体长高的重要环节,加强锻炼的同时,必须及时、足量地补充建造骨骼的材料——胶质和无机盐。像鱼类、瘦肉、蛋类、牛奶、豆制品、动物内脏以及新鲜水果、蔬菜等均富含蛋白质、无机盐、维生素等,都有利于身高的增长及大脑的发育。此外,少年儿童在日常饮食中还应少吃碳酸饮料、果汁、甜点等糖分过多的食品,过多的糖分会阻碍钙质的吸收,影响骨骼的发育;盐是增高的大敌,必须养成少吃盐的习惯。

### (3) 睡眠与长高的关系

睡眠是大脑暂时性休息的过程,是一种保护性抑制,对消除大脑疲劳、保护大脑功能、增强人体免疫功能都有很大好处。更为重要的是,睡眠与促进身体长高的生长激素有着十分密切的关系。

生长激素是脑垂体前叶分泌的生理活性物质,能直接作用于全身组织细胞,促进组织中蛋白质的合成,增加细胞的体积和数量,促进机体生长。它还能促进长骨的骺软骨细胞增生,加速骨与软骨的生长,使人体逐渐增高。现代研究发现,8~15岁的少年儿童,虽然醒着时也分泌生长激素,但量很少,主要在睡眠时分泌,在深睡时生长激素分泌量急剧增加,高达690微克/日,为幼儿期的7.5倍。在这一年龄段,其他对生长发育十分有益的激素,如泌乳素、性激素、黄体生成素等,在夜间的分泌也十分旺盛。

睡眠时,脊柱、双腿、关节的骺软骨全部处于放松状态,摆脱了身体压迫及重力影响,可以自由伸展。所以早晨起床时身高比晚上要高出0.5~1.5厘米,可见睡眠有利于骨骼发育。一般情况下,4~7岁的儿童,每天应睡11小时;7~15岁的儿童,每天应睡10小时;15~20岁的青少年,每天应睡9~10小时。睡眠不仅要看时间长短,还应注意质量。睡前吃食物、睡过软的床等,均会影响睡眠质量。

## 二、参考书目及相关网站

1. [英]加文·弗朗西斯. 认识身体:永不停歇的变化. 北京:中信出版社,2019
2. [美]霍华德·本内特. 给孩子的身体书. 周晓竹,译. 北京:北京联合出版有限公司,2018
3. 李林,武丽杰. 人体发育学. 北京:人民卫生出版社,2018
4. [法]戴尔芬·果达尔,[法]娜塔莉·威尔. 了解我自己. 程少华,姜珂,译. 济南:山东科学技术出版社,2017
5. [美]科恩. 人是如何发育的. 刘淑华,译. 上海:上海科学技术文献出版社,2016
6. 上海学前教育网网站
7. 上海市卫生健康委员会网站

## 教学札记

## 单元二

# 自然界中的水

## 单元概述

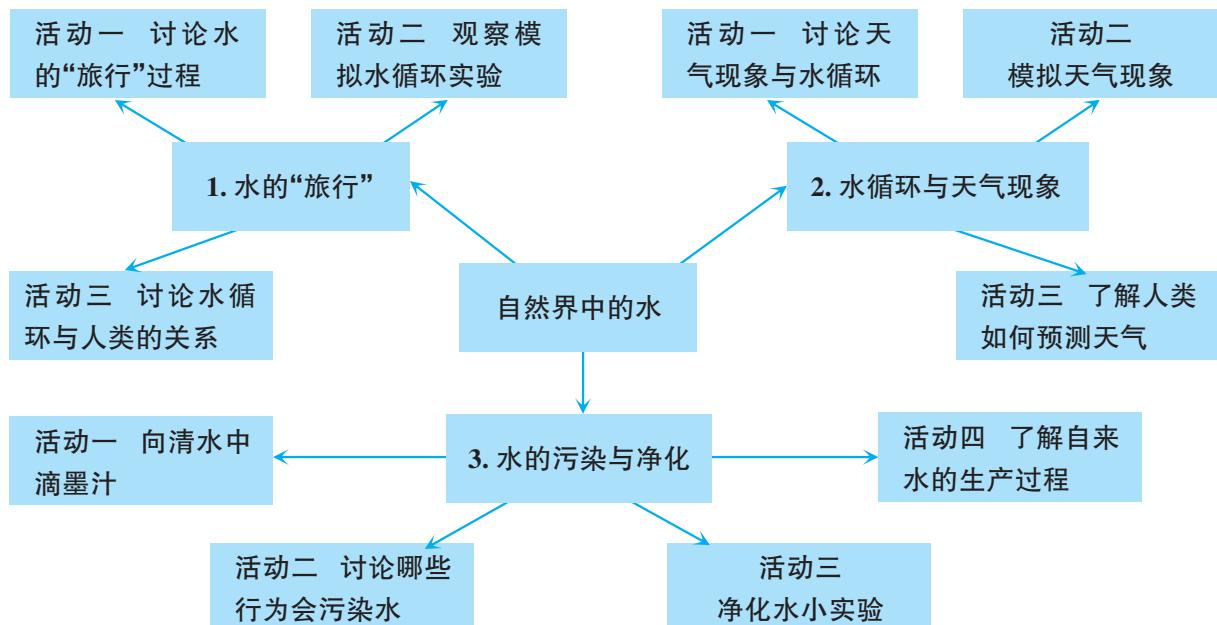
学生在三年级第一学期已经初步了解水的三态变化,在此基础上,本单元进一步探究自然界中水的循环现象及其形成原因,了解水循环与人类的关系以及由于水循环而产生的常见天气现象。

第1课通过观察“水循环示意图”,让学生从宏观的角度理解由于水的蒸发、凝结等作用造成了自然界中水的循环现象。第2课具体认识由于自然界的水循环而形成的几种常见天气现象,初步了解形成这些天气现象的主要原因。第3课主要认识导致水污染的原因及水污染的危害,同时通过学生自己动手操作,初步了解一些净化水的方法,帮助学生从小树立环保意识,形成科学的自然观。

## 单元教学目标

1. 初步了解自然界的水循环现象及其形成原因。
2. 初步了解水循环与人类生产、生活的关系。
3. 初步了解水循环与常见天气现象的关系。
4. 了解导致水污染的原因及水污染的危害。
5. 初步了解净化水的简单方法。
6. 初步具有保护水资源的意识。

## 单元教学活动结构图



## 教学活动准备一览表

课名	活动名称	教具	学具
1. 水的“旅行”	活动一 讨论水的“旅行”过程		
	活动二 观察模拟水循环实验	酒精灯、铁架台、陶土网、烧瓶、玻璃弯管、乳胶管、锥形瓶、漏斗等	
	活动三 讨论水循环与人类的关系	介绍水循环与人类关系的图片	
2. 水循环与天气现象	活动一 讨论天气现象与水循环	介绍水循环与天气现象关系的视频资料或图片	
	活动二 模拟天气现象	酒精灯、陶土网、烧杯、蒸发皿、冰块等	
	活动三 了解人类如何预测天气	介绍天气预测的视频资料或图片	
3. 水的污染与净化	活动一 向清水中滴墨汁		墨汁、滴管、烧杯、水
	活动二 讨论哪些行为会污染水	介绍水污染的原因及危害的视频资料或图片	
	活动三 净化水小实验		棉花、活性炭、纱布、饮料瓶、卷筒纸、沙子
	活动四 了解自来水的生产过程	介绍自来水生产过程的视频资料或图片	

# 第1课 水的“旅行”

(对应教材第8—9页)

本课的设计目的是让学生认识自然界的水循环，并初步了解水循环的原理及水循环对人类的影响。

本课的设计思路是：首先通过一幅“水循环示意图”，让学生从宏观上认识自然界的水循环现象；然后，通过观察模拟水循环的实验，让学生结合前面的水循环示意图，直观地观察水循环现象，了解水的蒸发、凝结过程以及水循环的动力；最后介绍水循环与人类的关系，通过正反两方面的例子帮助学生了解自然界的水循环可以为人们带来益处，也可能造成灾害。

本课的教学重点是初步了解自然界的水循

环现象及其形成原因。

## 本课教学目标

1. 通过交流、讨论，初步认识自然界中的水循环。
2. 通过观察和解释模拟实验中的现象，进一步了解自然界中水循环过程和形成原因。
3. 通过讨论，初步了解水循环与人类生产、生活的关系。

## 版面说明

▶ 水循环示意图：在太阳热量的作用下，海洋表面的水蒸发到大气中形成水汽（大气中的水汽主要来自海洋，还有一部分还来自陆地表面的蒸发），水汽随大气运动，在一定条件下形成降水，降落下来，最终由河川又流动至海洋。



► 模拟水循环的实验装置：用酒精灯加热烧瓶中的水，水分蒸发，形成水汽，沿玻璃弯管和乳胶管上升，在出口处即倒置的锥形瓶底部遇冷凝结成水，滴落到玻璃漏斗中，又沿乳胶管和玻璃弯管流回到烧瓶中，完成整个循环过程。

► 反映水循环对人类产生正反两方面影响的例子：人们利用水资源进行农业灌溉，以及建造水库来更充分地利用水资源，这两个是正面的例子；因降水过多而造成水灾，这是反面的例子。



## 教学活动指导

### 课前准备

模拟水循环的实验装置：酒精灯、铁架台、陶土网、烧瓶、玻璃弯管、乳胶管、锥形瓶、漏斗等，介绍水循环与人类关系的图片。

### 活动一 讨论水的“旅行”过程(p.8)

#### 活动目标

- 通过观察水循环示意图及交流和讨论，初步认识水循环的大致过程。
- 提高分析、归纳的能力。

学生活动流程	指导要点
1. 讨论：雨水从哪里来？又到哪里去了？	* 引导学生结合生活经验及三年级第一学期时学习的“水的三态变化”知识进行讨论。
2. 猜测：水的“旅行”过程。	* 学生大都对水的循环过程缺乏整体认识，也许只能说出循环过程中的某些现象，例如下雨。教师可在学生表述的基础上进行板书，帮助学生在水循环现象之间建立联系。要结合学生已掌握的水的状态发生变化的条件(遇热会蒸发，遇冷

(续表)

学生活动流程	指导要点
<p>3. 观察:结合教材第8页上的水循环示意图,说说水是怎样“旅行”的。</p> <p>4. 小结:水循环是由蒸发、水汽输送、降水、流动等许多环节组成的自然过程。水循环是“蒸发—凝结—降水—蒸发”的周而复始的过程。</p>	<p>会凝结),帮助学生理解水循环的基本原理,为学生理解后面的模拟实验打下基础。</p> <p>* 教材上所呈现的仅是水循环示意图,在自然界中,水循环受到环境和地理位置等因素的影响,会有各种不同的形式和过程。</p>

## 活动二 观察模拟水循环实验(p.9)

## 活动目标

1. 知道模拟装置分别模拟了什么。
  2. 通过观察模拟实验中的现象,初步了解自然界中水循环形成的原因。

学生活动流程	指导要点
1. 观察教师演示实验:加热烧瓶中的水,观察现象。(水加热后蒸发成水蒸气,水蒸气在高处倒置的锥形瓶中凝结成小水滴,小水滴顺着漏斗流入烧瓶中)	* 在观察实验装置和实验现象的过程中要注意引导学生把各种实验现象与自然界中的水循环现象相联系:用酒精灯加热模拟了自然界中太阳提供的热量;烧瓶中的水代表自然界各种水体中的水;倒置的锥形瓶模拟了高空环境,为水蒸气提供了凝结的条件;玻璃管和乳胶管模拟了水的行进路线。酒精灯加热是实验中水循环的动力,要引导学生理解自然界中水循环的动力是太阳。
2. 思考:实验装置分别模拟了水循环的哪些环节?完成《活动部分》相应的内容。	* 本实验主要模拟水循环的各个环节,如蒸发、水汽输送、凝结、降水等。
3. 解释:自然界的水是怎样循环的。	* 引导学生结合实验中观察到的现象来阐述自然界中水的循环过程。 * 告诉学生:循环就是周而复始的过程。

### 活动三 讨论水循环与人类的关系(p.9)

## 活动目标

通过了解水循环影响人类生活的实例，从正反两方面了解水循环对人类生产、生活的影响。

学生活动流程	指导要点
1. 观看:介绍水循环与人类生产、生活的关系的视频资料或图片。	* 在学生观看视频资料或图片的基础上,教师可以从以下角度引导学生思考: (1) 自然界如果没有水循环会怎样? (2) 水的“旅行”对人类有什么意义? (3) 人类应该如何利用自然界的水循环为生产和生活服务? 如何避免水循环造成的危害?

(续表)

学生活动流程	指导要点
2. 讨论：从正反两方面讨论水循环对人类生产、生活的影响。	* 限于篇幅，教材只列举了三个例子。其中“灌溉”和“水灾”两个例子，学生比较容易理解。而建造水库与水循环之间的关系，学生未必清楚，教学中教师可以引导学生展开充分的讨论，必要时给予适当的解释：水库能够拦截、调蓄水量，达到充分开发、利用水资源的目的。
3. 小结：自然界的水循环既可以为人类带来益处，也可能带来灾害。人类是大自然的一部分，应善待自然，对水资源进行合理的开发和使用。	

## 其他教学建议

讨论水的“旅行”时不必局限于教材上的内容。教材呈现的只是一张示意图，自然界中并不是所有的区域都有海洋、山脉，但水循环现象到处都有。可以告诉学生，在自然界中，水循环既有总体性的大循环，也有区域性的小循环，而且两者是同时存在的。不要让学生误认为天上

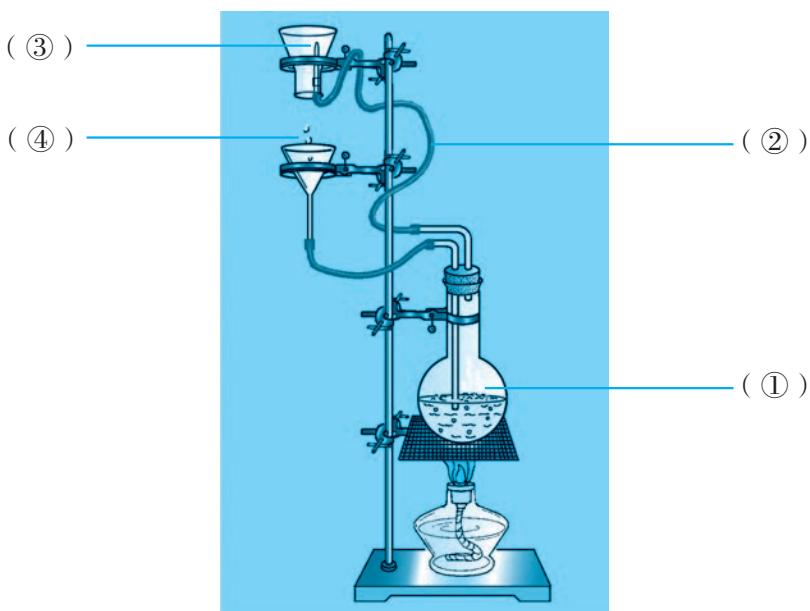
的云一定是由海水蒸发而形成的。

大气降水到达地面后转化为地下水、土壤水和地表径流，地下径流和地表径流最终又回到海洋。这些环节中涉及的名词较多，考虑到学生的年龄特点，本单元教学中可统一称降水落至陆地到汇入大海的所有环节为“水的流动”。

## 《活动部分》参考答案

- 写出实验装置的各部分分别模拟了水循环的什么环节。(填编号)

① 蒸发      ② 水汽输送      ③ 凝结      ④ 降水



## 第2课 水循环与天气现象

(对应教材第10—11页)

本课的设计目的是在学生初步了解了水循环原理的基础上,进一步探究水循环与一些常见天气现象的关系,初步了解云、雾、雨、雪形成的原因。学生对于这些常见天气现象中的大部分是比较熟悉的,通过把它们与水循环的过程联系起来,可以使学生认识到这些天气现象并不是彼此孤立的,从而对天气现象有初步的整体认识。教学中可以结合第1课的水循环示意图来具体分析,特别要强调的是雨和雪这一组天气现象与水的冰点的关系。“人类如何预测天气”是本课的延伸性学习内容,可以结合相关的视频资料进行介绍。

### 版面说明

▶ 6张图片展示了云、雾、雨、雪、霜、露6种不同的天气现象。

▶ 文文的问题提示学生可具体探究雨的形成原因。

本课的教学重点是了解常见天气现象与水循环的关系,教学难点是初步了解4种常见天气现象的形成原因。

### 本课教学目标

1. 通过交流,知道自然界中有云、雨、雪、雾、露、霜等天气现象。
2. 通过观察模拟实验,初步了解一些天气现象的成因。
3. 通过阅读资料,初步了解天气预报的由来。

### 水循环与天气现象

这些天气现象的形成与自然界的水循环有什么关系?



▶ 通过实验模拟部分天气现象的形成:烧杯顶部凝结的小水滴模拟云,小水滴会集后落下模拟雨,烧杯壁上的小水滴模拟雾。

▶ 现代人类预测天气的大致过程和主要手段。量雨器、百叶箱(测气温)、风向仪是地面气象观测站常用的观测工具;探空气球、装备有天气雷达的测量船、太空中的气象卫星等,同地面观测手段一起,组成了从地面到高空、从陆地到海洋、多层次的观测网,可全方位收集气象资料。



11

## 教学活动指导

### 课前准备

介绍水循环与天气现象关系的视频资料或图片,模拟天气现象的实验装置:酒精灯、陶土网、烧杯、蒸发皿、冰块等,介绍天气预测的视频资料或图片。

### 活动一 讨论天气现象与水循环(p.10)

#### 活动目标

- 初步了解许多常见的天气现象是由水循环造成的。
- 对天气现象的成因产生探究的兴趣。

学生活动流程	指导要点
1. 讨论:自然界中有哪些天气现象?	* 在学生根据生活经验列举常见天气现象,如雨、雪、雾等基础上再补充其他天气现象,如露、霜、雹等。
2. 猜测:这些常见的天气现象与自然界的水循环有什么关系?	* 让学生猜测的目的是让他们对天气现象的成因产生探究的兴趣。

(续表)

学生活动流程	指导要点
3. 讨论:各种天气现象是在什么条件下形成的?  4. 小结:各种天气现象都是在水的循环过程中形成的,水在循环过程中因环境温度条件不一样,会形成不同的天气现象。	* 应引导学生结合上节课对水循环的认识来理解天气现象的成因:①云:水蒸气在高空遇冷凝结成的小水滴或者小冰晶。②雾:水蒸气在低空凝结成的小水滴。③雨:云中的小水滴积聚成大水滴而落至地面。④雪:在低温条件下云中的小冰晶聚集而落至地面。对于霜和露,只要求学生简单了解它们是在水的循环过程中形成的即可。

## 活动二 模拟天气现象(p.11)

### 活动目标

1. 知道模拟实验分别模拟了什么天气条件及天气现象。
2. 初步了解自然界一些天气现象的形成原因。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:实验装置。 2. 交流:实验装置的各个部分分别模拟了什么?  3. 观察:实验现象(烧杯顶部即蒸发皿的底部有小水滴凝结;小水滴越来越多,会集后落下;烧杯中有雾气;烧杯壁上也凝结了小水滴)。 4. 交流:观察到哪些实验现象?这些现象是如何产生的?  5. 讨论:这个实验模拟了哪些天气现象? 6. 小结:这个实验模拟了云、雨、雾的形成。 7. 完成《活动部分》相应的内容。	* 烧杯底部模拟了地面,烧杯中部和上部分别模拟低空和高空。 * 实验时要引导学生仔细观察烧杯底部、烧杯中部、烧杯上部、烧杯壁等区域分别产生了什么现象。 * 引导学生先交流观察到的实验现象,然后再讨论产生这些现象的条件,帮助学生在现象与条件之间建立联系。 * 教学时要结合《活动部分》的“天气现象示意图”,帮助学生了解云、雨、雾、雪这4种常见天气现象的成因:它们都是由空气中的水蒸气凝结而成的,当环境温度高于冰点(可引导学生回忆三年级第一学期学过的冰点的概念)时,形成雨、雾;当环境温度低于冰点时,形成雪。

## 活动三 了解人类如何预测天气(p.11)

### 活动目标

- 通过阅读资料,初步了解天气预报的由来,体会科学技术对生活的作用。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 阅读:教材第11页关于人类现在如何预测天气的资料。</p> <p>2. 交流:简单说说预测天气的几个基本过程(收集气象资料,对气象资料进行分析、计算,进行天气会商)。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 教材上只是简单呈现了预测天气的主要步骤,教师可做适当补充。有条件的话,可由学生查阅相关资料后进行介绍。</li> <li>* 可适时对学生进行情感态度价值观的教育,使学生认识到:天气预报是一项浩大的系统工程,人们获得的气象预报信息往往只是简单的几句话,但其中凝聚了众多气象工作者的劳动。</li> </ul>

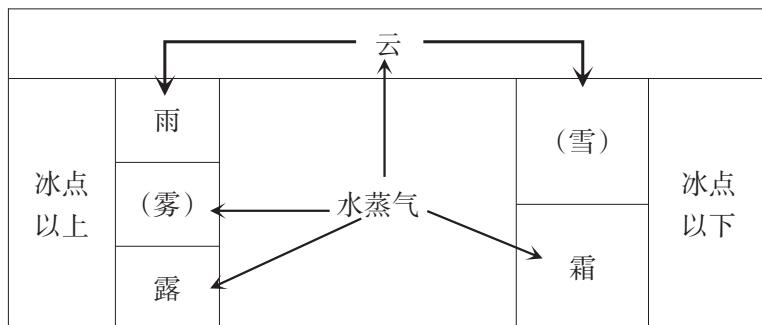
## 其他教学建议

本课是在上一节课认识水循环的基础上继续认识和水循环有关的天气现象。教师可以从学生已有经验出发,请学生说说自己知道生活中有哪些天气现象,这些现象一般出现在什么季节。这样,可以帮助学生将天气现象与环境温度条件建立起联系。至于在高空、低空和地面会形成不同的天气现象,在活动一中讲解,学

生不易理解。可以等到完成活动二的模拟实验后,再请学生将不同天气现象按照从高空到低空再到地面的顺序重新排列,从而理解空气中的水蒸气在高空、低空和地面等不同位置遇冷凝结会形成不同的天气现象,在高空凝结成云,在低空凝结成雾,在地面则凝结成露。

## 《活动部分》参考答案

- 根据模拟实验和提示,完成天气现象示意图。



## 第3课 水的污染与净化

(对应教材第12—13页)

本课的设计目的是：了解导致水污染的主要原因及水污染造成危害，并初步了解净化水的简单方法。课前教师应向学生布置任务：收集有关水污染的危害的资料。

本课的设计思路是：先通过向清水中滴入墨汁，认识到水污染是逐渐产生的；然后通过观察图片及交流、讨论，初步认识导致水污染的行为有哪些，并初步了解水污染造成危害；接着通过利用身边的材料制作简易的污水净化装置，认识到可以采取一定的措施，对污水进行处理；最后通过阅读资料了解自来水的生产过程。

本课的教学重点是初步了解人类的哪些行

为会污染自然界的水，教学难点是制作简易的污水净化装置。

### 本课教学目标

1. 初步了解自然界的水污染是逐渐产生的。
2. 初步了解人类的一些行为会污染自然界的水，而被污染的水会直接危害人类的健康和动植物的生存。
3. 初步了解净化水的简单方法。
4. 初步了解自来水的生产过程。

### 版面说明

▶ 滴一滴墨汁可能看不出一杯清水水质的明显变化，但滴得多了，污染就严重了。自然界的水污染也是逐渐产生的。

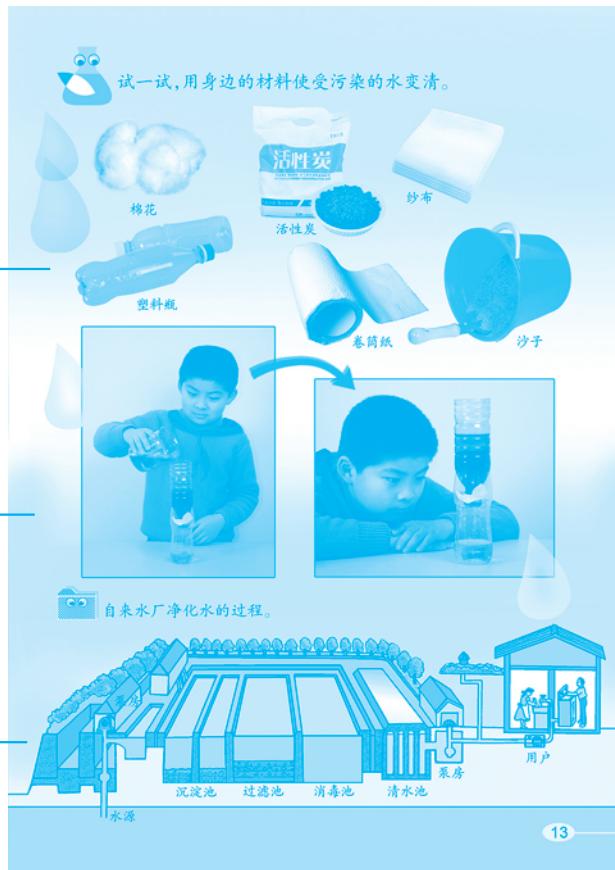
▶ 4张图片分别表示：油轮泄漏污染海水，大量使用农药和化肥污染农田，生活污水污染河道，工业污水随意排放污染河道。



▶ 呈现一些身边的材料,提示学生可以从中选择,制作简易的污水净化装置。

▶ 学生正在用自制的简易污水净化装置过滤之前被墨汁污染的水。

▶ 插图呈现了自来水生产的三个基本步骤:(从左到右)沉淀、过滤、消毒。



## 教学活动指导

### 课前准备

模拟水污染的材料:墨汁、滴管、烧杯、水。学生课前收集关于水污染的危害的资料。介绍水污染的原因及危害的视频资料或图片。用于制作简易污水净化装置的材料:棉花、活性炭、纱布、饮料瓶、卷筒纸、沙子。介绍自来水生产过程的视频资料或图片。

### 活动一 向清水中滴墨汁(p.12)

#### 活动目标

初步了解水污染是逐渐产生的,有一个积少成多的过程。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>猜测:在一杯清水中滴入几滴墨汁后会怎样?</li><li>实验:向清水中逐滴滴入墨汁,滴入几滴后就用玻棒搅拌一下,再滴几滴,再搅拌。</li><li>交流:观察到的现象。(一开始滴入几滴墨汁后,用玻棒搅拌一下,水就又变清了,看不出有什么明显的变化,但后来随着加入墨汁的增多,即使充分搅拌,水仍然很浑浊)</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 明确实验要求后,可以让学生自己做这个实验。</li><li>* 通过这一十分简单的实验,可以让学生感受到水污染积少成多的危害。</li></ul>

(续表)

学生活动流程	指导要点
4. 讨论:这一现象说明了什么?  5. 小结:水污染是逐渐产生的,有一个积少成多的过程。	* 可以引发学生思考:生活中的水污染是怎样产生的?激发学生产生探究水污染原因的兴趣。 * 还可以向学生介绍:一般的水体都有一定的自净化能力,非常少量的污染物不会对水质造成太大的影响;但如果污染物的含量超出了水体的自净化能力,就会造成水质恶化,这就是水污染。

## 活动二 讨论哪些行为会污染水(p.12)

### 活动目标

- 初步了解人类的一些行为会污染自然界中的水。
- 初步了解被污染的水会直接危害人类的健康和动植物的生存。
- 初步具有保护水资源的意识。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:教材第12页的图片或关于水污染的视频资料。  2. 交流:人类的哪些行为会污染自然界的水?  3. 讨论:水污染会产生哪些危害?  4. 交流:课前收集的有关水污染的危害的资料。     5. 小结:受污染的水会直接危害人体健康和动植物的生存。	* 教材限于篇幅只介绍了4种污染水资源的人为因素,教学时可引导学生发散思维,寻找更多对水资源造成污染的例子。 * 学生对于水污染可能造成哪些危害大多缺乏了解,让学生在课前查资料可以帮助他们加强认识。在学生交流时,应当引导他们交代自己所查找到的资料的来源并简要介绍资料的内容,如果查找到的是有关水污染事件的资料,还应介绍事件发生的时间、地点、起因、后果等。 * 水污染除了可直接危害人体健康和动植物的生存,还会使可利用的淡水资源减少(例如吉林化工厂爆炸污染松花江,导致哈尔滨停水四天)。

## 活动三 净化水小实验(p.13)

### 活动目标

- 初步了解一些净化水的简单方法。
- 会制作简易净水装置,提高动手操作能力。

学生活动流程	指导要点
1. 讨论:怎样能够使受污染的水变清?  2. 实验:用身边的材料组装一个过滤装置,数次过滤被墨汁污染的水。	* 需要净化的水可利用活动一中滴入了墨汁的水,这样可以让学生将污染与净化的过程进行对比,发现污染水很容易,而净化水却不容易。

学生活动流程	指导要点
3. 观察:墨汁水过滤后的变化。(随着过滤次数的增加,墨汁水颜色变得越来越浅)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 如果学生设计不出合适的装置,可以让他们参照教材上的示例进行制作(将纱布折叠几层后,用橡皮筋固定在塑料饮料瓶的瓶口,剪去瓶底,将瓶子反转过来,装入活性炭,搁在另一个剪去瓶口的饮料瓶上)。</li> </ul>
4. 小结:利用一些材料和方法,可以净化受污染的水。	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 学生可能不知道黑黑的活性炭同净化水有什么关系。教师应先介绍一下活性炭的结构和作用(详见“参考资料”)。</li> <li>* 应为学生准备一些粉状活性炭。颗粒状活性炭间隙过大,造成水流下的速度过快,过滤效果不佳。干净的细沙过滤效果不及活性炭。</li> <li>* 可以按照教材的提示,提供多种物品供学生选择。学生通过相互比较,会发现不同的材料净化水的效果不同。</li> </ul>

#### 活动四 了解自来水的生产过程(p.13)

##### 活动目标

1. 初步了解自来水的生产过程。
2. 初步具有节约用水的意识。

学生活动流程	指导要点
1. 阅读:教材第13页的资料,说说生产自来水的主要步骤。 2. 小结:自来水来之不易,我们应节约使用。	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 应向学生说明污水处理和自来水生产过程是不同的。污水处理主要根据污染物的特点进行针对性净化,使污水达到可排放标准;自来水生产则是选择较洁净、无毒害污染的水源,经过常规净化后使水质达到供饮用的标准。</li> </ul>

#### 其他教学建议

活动二中,除了由学生介绍课前收集到的有关水污染的危害的资料外,教师也可以适当补充介绍一些水污染事件(如日本发生的水俣病事件,匈牙利毒铝水事件),帮助学生了解水污染的危害。通过前两课的学习,学生已经了解了自然界水循环的过程,因此在本课中,能够

理解人类对周围水环境的污染将通过水循环牵连到其他环境。水污染不仅会对本地区造成影响,严重的还可能造成跨地区、跨国的影响(例如德国的莱茵河受污染事件就是由莱茵河上游的瑞士一化学品仓库发生火灾,有毒物质排入莱茵河而导致的;再如墨西哥湾漏油事件)。

活动三可适当加以拓展。因为限于教材篇幅和课堂教学时间,教材中仅介绍了一种净化水的方法——过滤,在教学中可以让学生调查一些常见的家用净水设备,结合课上的小实验,进一步理解过滤的方法。此外还应该让学生知道除了过滤,还有其他一些净化水的方法,如沉

淀、蒸馏等。有条件的学校可以增加一些活动,如:将墨汁水倒入试管中,加少量明矾,使杂质沉淀,也会使水变清;或将墨汁水进行蒸馏,同样可以净化水质。这样的拓展可以使学生将课堂所学与生活实际联系起来,激发学生探究的兴趣。

## 单元评价建议

本单元可从多方面考查学生的学习情况:

(1) 科学知识方面:是否知道水循环的动力来自太阳的热量,水循环中包括水汽蒸发、输送、凝结等过程,能否解释模拟水循环的实验的各部分分别模拟了什么;是否了解常见天气现象与水循环的关系,能否说出4种常见天气现象的成因;是否知道造成水污染的主要原因及水污染造成的危害。

(2) 科学探究方面:能否根据观察图片及交流,总结、归纳出水循环的一般过程;能否通过查找资料了解水污染造成的危害;能否制作出对受污染的水有一定净化作用的简易净化装置。

(3) 科学态度方面:能否认识到人类科技发展的同时,也会对环境造成一定的影响(科技进步的两面性);是否具有保护水资源的意识。

《活动部分》的单元学习评价单中的评价活动要求学生制定一个家庭节水计划,并记下开始实施这个计划后,家庭一周用水量的变化。根据学生填写的节水计划,可以考查学生是否了解节水有哪些具体措施;根据节水计划实施前后家庭一周用水量的对比,可以评价学生制定的节水计划实施效果如何。该评价活动的主要目的还是使学生形成节约用水的意识并带动家人共同节水。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 水循环的作用

水循环是联系地球各圈层和各种水体的“纽带”,是“调节器”,它调节了地球各圈层之间的能量,对冷暖气候变化起到了重要的作用。水循环是“雕塑家”,它通过侵蚀、搬运和堆积,塑造了丰富多彩的地表形象。水循环是“传输带”,它是地表物质迁移的强大动力和主要载体。更重要的是,通过水循环,海洋不断向陆地输送淡水,补充和更新陆地上的淡水资源,从而使水成为了可再生的资源。

#### 2. 水旱灾害防御能力整体跃升

党的十八大以来,我国不断加强水旱灾害防御能力建设。工程方面,大江大河基本形成以河道及堤防、水库、蓄滞洪区等组成的流域防洪工程体系,通过综合采取“拦、分、蓄、滞、排”措施,基本具备防御新中国成立以来实际发生最大洪水的能力;全国水利工程年供水能力达到8900亿立方米,通过综合采取“蓄、引、提、调”等措施,可确保城乡供水安全,最大程度减轻干旱损失。非工程措施方面,监测预报预警能力显著提升,全国各类水情站点由2012年的7万多处增加到2021年的12万处,收齐全国站点信息由30分钟缩短到15分钟。

通过综合运用工程和非工程措施,我国成功战胜了多次大洪水和严重干旱。

### 3. 常见天气现象的成因

#### (1) 云

空气中总是含有水蒸气的,这是由江、河、湖、海以及大地表层中的水不断蒸发而来的。当含有很多水蒸气的空气升入高空时,水蒸气温度降低,液化成小水滴或凝华成小冰晶,这些很微小的颗粒会被空气中的上升气流顶起,形成浮云。所以,云是由大量小水滴和小冰晶组合而成的。

#### (2) 雨

云中的小水珠和小冰晶越来越大,达到一定程度时,上升气流无法支撑,小水珠和小冰晶就会下落。在下落过程中,冰晶融化成水滴,与原来的水滴一起落到地面,就形成了雨。

#### (3) 露

在0℃以上,空气因冷却而达到水蒸气饱和时的温度叫作露点温度。温暖季节的夜间,地面上草、木、石块等固体由于辐射热量,温度下降速度快于空气温度的下降速度。当草、木、石块等物温度下降而使附近的空气达到露点时,就有水珠凝结在这些物体上而形成露。露是水蒸气液化形成的小水珠。

#### (4) 霜

霜是水蒸气凝华形成的小冰晶。当露点低于0℃时,水蒸气直接凝华在地面物体上形成霜。人们有这样的经验:有风或有云的夜间不会有霜有露,这是由于有风时地面的空气不易达到饱和;有云时也有热量辐射到地面,地面温度不易达到露点的缘故。

#### (5) 雾

当空气中尘埃等凝结核时,饱和空气如继续有水汽增加或继续冷却,便会发生凝结。凝结的水滴如使水平能见度降到1000米以内,就形成了雾。

#### (6) 霽

如果雨在落下时骤然遇到0℃以下的冷空气,雨便凝固成冰块,冰块若遇地面向上的风暴把冰块向上吹入热空气层中,这层空气中的水蒸气便凝结在冰块四周,下落时又遇有0℃以下的冷空气上升时,冰块外面又结一层冰,如此反复上下,到冰块很大时,就形成冰雹落下。

#### (7) 雪

如果露点低于0℃,在高空中的水蒸气便直接凝成小冰晶,这就是美丽的雪花。

由此可知,露、霜和雾都不是从天而降的,而是地面附近空气中的水蒸气达到饱和时直接凝结而成的。只有雨、雪和雹才是从天而降的,是高空中空气里的水蒸气达到饱和时凝结而成的。

### 4. 天气预报的过程

天气预报的一般过程是:收集气象资料,对气象资料进行分析、计算,得到预报结论并对外发布。

#### (1) 收集气象资料

收集气象资料离不开气象观测。气象观测包括地面观测、高空观测,而高空观测又包括探空观测、雷达观测、航空观测和卫星云图接收。地面观测主要是观测温度、气压、湿度、降水和风等十几种气象数据。高空观测是通过施放携带探空仪的探空气球,探测25000米以下大气的温度、气压、风等高空气象资料。天气雷达主要用于测定方圆300千米以内降水的范围和强度,对冰雹、暴雨及台风(即强对流天气)的预报有重要作用,预报时效较短。与地球同步运行的气象卫星在日夜监视大气变化,尤其是云的发展变化,同时将这些变化收集、处理并显示在计算机屏幕上。

#### (2) 分析和计算气象资料

天气预报的方法有很多,最常用的有两种。一种是传统的天气学方法,就是将同一时刻同一层次的气象数据填绘在一张特制的图上,这张图称为天气图。经过对天气图上的各种气象要素进行分析,预报员就可以了解当前天气系统(台风、锋等)的分布和结构,判断天气系统与具体天气(雨、风、雾等)

的联系及其未来演变情况,从而做出各地的天气预报。现在,天气图的绘制和分析都由计算机来完成。

另一种是数值预报方法,它是随着计算机技术的进步而逐步发展起来的,它做出的天气预报是靠计算机“算”出来的。由于大气的运动遵循一些已知的物理定律,根据这些定律,可以将大气运动状态写成一组偏微分方程,只要给出初值(大气的当前状况),就可以求解出方程组随时间变化的变量值,据此得到大气的未来状况。

### (3) 对天气预报进行会商

无论是天气学方法,还是数值预报方法,或者是其他预报方法,都存在一定的局限性,这就需要预报员对各种预报结果进行综合分析和判断。当天气情况比较复杂或者灾害性天气来临前,预报专家们就要进行天气会商,甚至还要与外地、外国的专家交换意见,在充分讨论的基础上,得出比较可靠的预报意见。预报员做出预报后,及时发布,这时,人们看到、听到的就是最具权威的天气预报了。

## 5. 水资源的污染

1984年颁布的《中华人民共和国水污染防治法》中为“水污染”下了明确的定义,即水体因某种物质的介入,而导致其化学、物理、生物或者放射性等方面特征的改变,从而影响水的有效利用,危害人体健康或者破坏生态环境,造成水质恶化的现象称为水污染。水的污染有两类:一类是自然污染,另一类是人为污染。当前对水体危害较大的是人为污染。

人为造成水质污染的原因是多方面的,按污染源可分为工业废水污染、城市污水污染、农业回流水污染、固体废物污染及其他污染等方面。

### (1) 工业废水污染

水在工业上主要用于洗涤产品、冷却设备、产生蒸汽、输送废物和作为生产原料等方面,几乎没有一种工业能够离开水。而且工业的用水量非常大,要占人类整个用水量的80%左右。大量的工业用水相应产生了大量的废水,工业废水排放量约占总废水量的2/3。工业废水种类繁多,成分复杂,主要有造纸工业废水、染料工业废水、医药工业废水、高浓度有机废水等。

### (2) 城市污水污染

城市日常生活每天会产生大量生活污水。这些污水除含有碳水化合物、蛋白质和氨基酸、动植物脂肪、尿素和氨、肥皂及合成洗涤剂等物质外,还含有细菌、病毒等使人致病的微生物。这种污水会消耗水体中的溶解氧,也会产生泡沫,妨碍空气中的氧气溶于水中,使水发臭变质。

### (3) 农业回流水污染

农业用水主要用于灌溉,其中60%~90%因蒸发而损失,其余10%~40%渗入地下或从地表流走。由于耕种、喷洒农药、施肥等工作,使这种灌溉回流水中含有较高浓度的矿物质、富营养肥料和有毒农药,致使水体污染。

### (4) 固体废物污染及其他污染

农业废物、工业废物及城市垃圾的数量和种类都非常多,也会污染水质,这类污染情况相当复杂。特别是各种各样的污染物质同时流进水域,有时可能会相互发生化学反应,从而产生具有更大危险性的物质。污染途径也是多种多样的,比如垃圾场的垃圾经过雨雪作用后可能溶于水,或发生化学反应产生有毒物质,最后漏出场所外,流入地势较低的水体,或者渗入地下,污染地下水。

## 6. 水污染的危害

水污染会影响工业生产,腐蚀设备,影响产品质量,甚至使生产不能进行下去。水污染又会影响人民生活,直接危害人的健康,破坏生态,影响动植物的生存。

### (1) 危害人的健康

水被污染后,通过饮水或食物链,污染物进入人体,使人急性或慢性中毒。

水污染通常可分为三大类,即生物性、物理性和化学性污染物。生物性污染物包括细菌、病毒和寄生虫。物理性污染物包括悬浮物、热污染和放射性污染。化学性污染物包括有机和无机化合物。

生物性污染主要会导致一些传染病,饮用不洁水可引起伤寒、霍乱、细菌性痢疾、甲型肝炎等传染性疾病。此外,人们在不洁水中活动,水中的病原体亦可经皮肤、黏膜侵入机体,引起疾病,如血吸虫病、钩端螺旋体病等。

物理性和化学性污染会致人体遗传物质突变,诱发肿瘤和造成胎儿畸形。被污染的水中如含有丙烯腈,会致人体遗传物质突变;水中如含有砷、镍、铬等无机物和亚硝胺等有机污染物,可诱发肿瘤的形成;甲基汞等污染物可通过母体干扰正常胚胎发育过程,使胚胎发育异常而出现先天性畸形。

### (2) 对工农业生产的危害

水质污染后,工业企业用水必须投入更多的处理费用,造成资源、能源的浪费。食品工业用水要求更为严格,水质不合格,会使生产停顿。水质差也是导致工业企业效益不高、产品质量不好的因素之一。农业生产上使用受污染的水,会使作物减产,品质降低,甚至使人畜受害,大片农田遭受污染,降低土壤质量。

### (3) 对环境的危害

在正常情况下,氧在水中有一定溶解度。溶解氧不仅是水生生物得以生存的条件,而且氧能够参加水中的各种氧化还原反应,促进污染物转化降解,是天然水体具有自净能力的重要原因。生活污水中含有大量氮、磷、钾及有机物,会使水中藻类丛生,植物疯长,水体通气不良,溶解氧下降,甚至出现无氧层。由此,水生植物大量死亡,水面发黑,水体发臭,形成“死湖”“死河”“死海”,进而变成沼泽。这种现象称为水的富营养化。富营养化的水臭味大、颜色深、细菌多、水质差,不能直接利用,水中鱼类会大量死亡。

海洋污染的后果也十分严重,如石油污染,会造成海鸟和海洋生物大量死亡。

## 7. 世界重大水污染事件

### (1) 水俣病事件

日本熊本县水俣镇一家氮肥公司排放的废水中含有汞,这些废水排入海湾后经过某些生物的转化,形成甲基汞。这些汞在海水、底泥和鱼类中富集,又经过食物链使人中毒。当时,最先发病的是爱吃鱼的猫。中毒后的猫发疯痉挛,纷纷跳海自杀。没有几年,水俣地区连猫的踪影都不见了。1956年,出现了与猫的症状相似的病人。因为开始时病因不明,所以该病用当地地名命名。1991年,日本环境厅公布的中毒人数仍有2248人,其中1004人死亡。

### (2) 骨痛病事件

“骨痛病”于1955年至1972年发生在日本富山县神通川流域。患者大多是妇女,病症表现为腰、手、脚等关节疼痛。病症持续几年后,患者全身各部位会发生神经痛、骨痛现象,行动困难,甚至呼吸都会带来难以忍受的痛苦。到了患病后期,患者骨骼软化、萎缩,四肢弯曲,脊柱变形,骨质松脆,就连咳嗽都可能引起骨折。患者不能进食,疼痛无比,有的人因无法忍受痛苦而自杀。起初没人知道这种病是怎样产生的,经过长期研究,直到1961年研究人员才发现,“骨痛病”是由于神通川上游的炼锌厂排放的含镉废水污染了周围的耕地和水源而引起的。

### (3) 剧毒物污染莱茵河事件

1986年11月1日,瑞士巴塞尔市桑多兹化工厂仓库失火,近30吨剧毒的硫化物、磷化物与含有水银的化工产品随灭火剂和水流入莱茵河。顺流而下150千米内,60多万条鱼被毒死,500千米以内河岸两侧的井水不能饮用,靠近河边的自来水厂关闭,啤酒厂停产。

### (4) 多瑙河水污染事件

2000年1月30日,罗马尼亚境内一处金矿污水沉淀池因积水暴涨发生漫坝,10多万升含有大量氰化物、铜和铅等重金属的污水冲泄到多瑙河的支流——蒂萨河,然后顺流而下,迅速汇入多瑙河并向下游扩散,造成河鱼大量死亡,河水不能饮用。匈牙利、南斯拉夫等国深受其害,国民经济和人民生活都遭受一定的影响,严重破坏了多瑙河流域的生态环境,并引发了国际诉讼。

#### (5) 墨西哥湾原油泄漏事故

2010年4月20日,英国石油公司租赁的“深水地平线”钻井平台在路易斯安那州附近的墨西哥湾水域发生爆炸,导致11名工人死亡,引发美国历史上最严重的原油泄漏事故。从4月20日爆炸引发泄漏到7月中旬漏油首次被完全控制,约2.06亿加仑(美制1加仑约合3.785升)原油流入墨西哥湾,严重破坏了墨西哥湾的海洋生态环境,同时给墨西哥湾沿岸经济造成难以估量的损失。墨西哥湾地区的四大支柱产业——石油、渔业、旅游和运输,在此次事件中均遭重创。

### 8. 活性炭的吸附原理

活性炭是一种由含碳材料,如煤、果壳、椰壳、木材,通过物理或化学方法等进行破碎、过筛、催化剂活化、漂洗、烘干和筛选等一系列加工制造而成的外观呈黑色、内部孔隙结构发达且比表面积大、吸附能力强的一类微晶质碳素材料。活性炭材料中有大量肉眼看不见的微孔、中孔、大孔,正是这些孔径使得活性炭能选择性“捕捉”各种杂质,吸附水中的污染物。此外,活性炭还可以与被吸附的物质发生化学反应,从而与被吸附物质结合。目前,活性炭广泛应用于环保、食品、医药、化工、冶金、电力、纺织等各个行业的水质净化和污水处理过程。

### 9. 自来水的生产过程

首先要选好合适的水源水和取水口,用管道输送至一级泵房(取水泵房)并在一级泵房前加氯以杀灭藻类、植物和贝类动物。再通过一级泵房将水送至厂内处理系统中。通常经过混合(在水源水中加入适量的氯化铝,俗称矾)反应、沉淀、过滤、消毒等处理工艺,每一工艺配以相应的构筑物(如沉淀池、过滤池、清水池等)。滤后消毒一般是加氯和氨。投加了消毒剂的水经清水池并在池内停留一小时左右就成为合格的饮用水,再经过二级泵房(输水泵房)加压输送到城市管网中,供生活饮用和生产使用。

## 二、参考书目及相关网站

1. 格润轩. 关于天气的N个为什么. 重庆:重庆出版社,2018
2. 小牛顿科学教育有限公司. 小牛顿实验王·天气现象. 北京:化学工业出版社,2018
3. 黄卫. 地球小孩的天气书. 上海:上海译文出版社,2017
4. 本书编写组. 地球上的水资源. 北京:世界图书出版公司,2017
5. [美]米兰达·保罗. 神奇的水. 孙昱,译. 南昌:二十一世纪出版社,2016
6. 青少年科普编辑室. 水与天气的奥秘. 成都:四川科学技术出版社,2014
7. 生态环境部宣传教育中心网站
8. 中国气象科普网网站
9. 中国科普博览网站

## 教学札记

### 单元三

# 地球的自转 与公转

## 单元概述

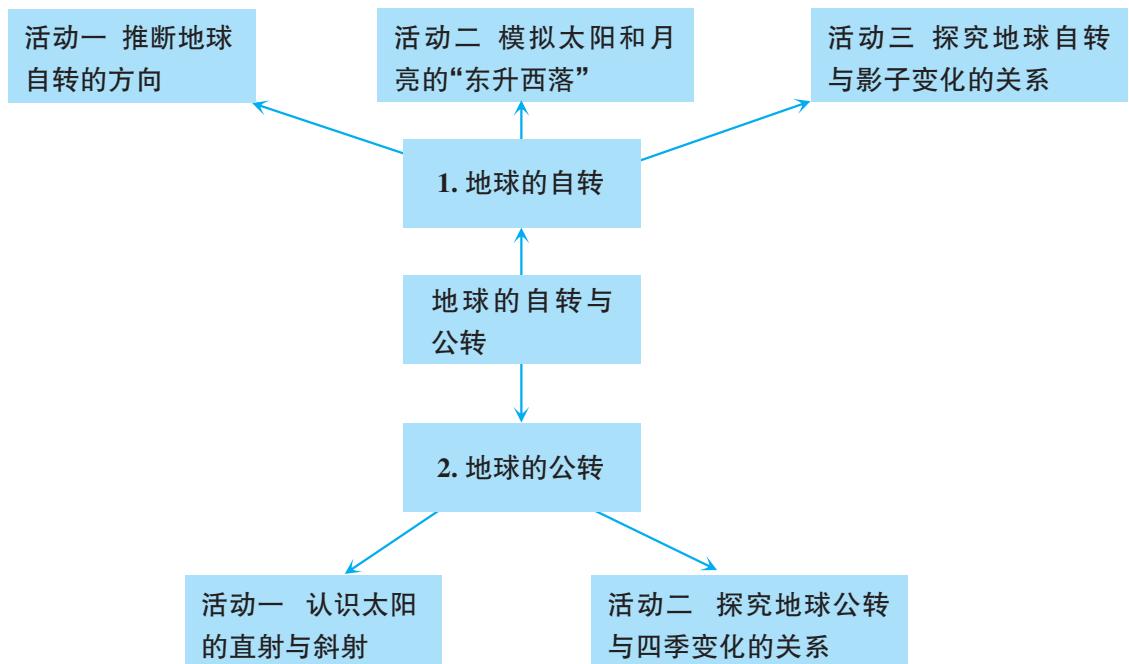
本单元是在二年级第一学期“昼夜与四季”单元学习的基础上，通过观察、比较、模拟等活动，进一步认识地球自转的方向是自西向东，四季变化同地球围绕太阳公转有关，并且知道地球的自转与公转都属于周期性的变化。

鉴于探究对象的特点，本单元无法开展实际观察，主要通过模拟活动进行探究。第1课通过三个活动，使学生知道由于地球自西向东的自转运动产生了太阳与月亮的“东升西落”，一天中物体影子的变化也和地球自转有关。第2课通过两个模拟活动，使学生认识到由于地球的公转，地球上同一区域受到太阳照射的强度发生周期性变化，从而产生气温的变化。

## 单元教学目标

1. 初步了解地球是自西向东绕地轴自转的。
2. 初步了解由于地球的自转产生了太阳与月亮的“东升西落”和一天中影子长短的变化。
3. 初步了解四季变化与地球的公转有关。
4. 通过观察、比较、模拟等方法探究事物的周期性变化。

## 单元教学活动结构图



## 教学活动准备一览表

课名	活动名称	教具	学具
1. 地球的自转	活动一 推断地球自转的方向	地球仪	地球仪
	活动二 模拟太阳和月亮的“东升西落”	关于地球自转的视频资料、地球仪	画有太阳的图片、地球仪、强力手电筒、乒乓球(小组)
	活动三 探究地球自转与影子变化的关系	地球仪	地球仪、强力手电筒、牙签、橡皮泥、双面胶
2. 地球的公转	活动一 认识太阳的直射与斜射	地球仪	地球仪、强力手电筒、印有方格的透明涤纶片
	活动二 探究地球公转与四季变化的关系	地球仪、关于地球公转的视频资料	地球仪、强力手电筒、印有方格的透明涤纶片

# 第1课 地球的自转

(对应教材第15—16页)

本课的设计目的是：初步了解地球的自转方向，并且感受到地球的自转属于周期性变化。

本课的设计思路是：活动一根据我国8个城市日出时间的先后顺序，推断地球的自转方向；活动二让多名学生手拉手转圈，观察“太阳”的变化，通过观察、体验，亲身感受到“太阳”看上去在动，但实际并没有动，是观察的人在转动，由此说明太阳和月亮的“东升西落”都是由于地球自转而产生的现象；活动三通过观察地球仪上牙签的影子随地球转动而产生的变化，认识到一天中物体影子的变化也和地球自转有关。

本课的教学重点是发现由于地球自西向东自转而产生了地球上的一些周期性变化，本课

的教学难点是推断地球是自西向东自转的。

## 本课教学目标

1. 通过观察、分析和推断，初步了解地球的自转方向是自西向东。
2. 通过模拟活动，初步了解太阳和月亮的“东升西落”是由于地球自转而产生的周期性现象。
3. 通过模拟活动，初步了解一天中物体影子的变化和地球自转有关。
4. 初步学会用模拟的方法探究地球的自转情况。

## 版面说明

▶ 给出了台北、上海、杭州、合肥、武汉、重庆、成都、拉萨这8个城市的日出时间。

▶ 佳佳脑海中出现的两种旋转方向提示学生思考地球的自转方向是其中的哪一种（即自西向东还是自东向西）。



▶ 几名学生面朝外手拉手围成一圈,按照箭头指示的方向慢慢转圈,每个人在转圈时观察圈外固定位置的“太阳”。

▶ 用地球仪(模拟地球)、手电筒(模拟太阳)、小球(模拟月亮)模拟太阳和月亮的“东升西落”。

▶ 在地球仪的某处固定一根牙签,转动地球仪,在强力手电筒灯光的照射下,牙签的影子会有长短和方向的变化。



## 教学活动指导

### 课前准备

画有太阳的图片、地球仪、强力手电筒、乒乓球、牙签、橡皮泥、双面胶、关于地球自转的视频资料。

### 活动一 推断地球自转的方向(p.15)

#### 活动目标

1. 通过分析我国8个城市在地球仪上的位置及它们的日出顺序,推断地球的转动方向。
2. 对地球自转的方向产生探究的兴趣。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 操作:在地球仪上找出上海等8个城市。 2. 讨论:这8个城市在地球仪上的地理位置是怎 样分布的? 3. 排序:按日出时间的先后将8个城市作顺序排 列,完成《活动部分》相应的内容。</p>	<p>* 地球上不同经度的地方,产生了时间上的差 异,约每相隔15度,时间相隔1小时。本教材所 选的8个城市的纬度在北纬30度上下,经度分布 在东经90~120度之间。</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
4. 讨论:为什么不同的城市日出时间不同? 日出时间的先后和城市所处的地理位置有什么关系?(越是位于东边的城市,日出时间越早,也就是越先看到太阳,或者说越先受到太阳照射) 5. 推断:转动地球仪,推断地球自转的方向。  6. 小结:地球的自转方向是自西向东。	* 应使学生明白,各个城市日出时间的差异是由于地球自转造成的,先受到太阳照射的地方日出时间早。可引导学生先假设太阳在地球仪外某个固定的地方,然后观察随着地球仪的转动,哪个城市先“看到”“太阳”。 * 学生的首次推断可能不一定正确,教师不要轻易肯定或否定,可鼓励学生转动地球仪,检验自己的判断。 * 8个城市中,越是位于东边的城市,日出时间越早,只有地球自西向东自转才会产生这样的结果。

## 活动二 模拟太阳和月亮的“东升西落”(p.16)

### 活动目标

- 初步了解太阳与月亮的“东升西落”是地球自西向东自转的结果。
- 初步学会用模拟的方法探究地球的自转情况。

学生活动流程	指导要点
1. 游戏:几名学生手拉手围成一圈,按逆时针方向慢慢转圈,另有一名学生高举画有太阳的图片站在圈外,组成圆圈的每个学生在转圈的同时观察“太阳”的变化。 2. 交流:太阳从自己的哪一侧出现,哪一侧消失? 3. 思考:太阳的图片运动了吗? 为什么看上去它在运动?  4. 模拟:用手电筒代表太阳,乒乓球代表月亮,在地球仪上任选一点,转动地球仪,模拟地球上某个地方看到的太阳和月亮“运动”的情况。 5. 小结:太阳和月亮没有动,由于地球自西向东旋转,从地球上看,太阳和月亮是“东升西落”的。 6. 交流:太阳和月亮“东升西落”现象有规律吗? 多久会出现一次? 这说明了什么?	* 提示学生在转圈时眼睛要始终注视正前方,不要刻意转头去看“太阳”。  * 在活动中,学生在描述看到“太阳”出现与消失的过程时,也许只能总结出“太阳总是出现在我的左面,消失在我的右面”,而得不出明确的方向变化。只有进一步引导学生结合地球仪展开想象,才能得出太阳“东升西落”的结论。 * 通过这个活动要让学生明确太阳与月亮的“东升西落”不是太阳与月亮本身围绕地球在运动,只是由于地球自西向东自转而产生的现象。  * 太阳和月亮“东升西落”总是日复一日循环出现的,说明地球的自转是周期性的,地球每自转一周就是一天。

### 活动三 探究地球自转与影子变化的关系(p.16)

#### 活动目标

1. 知道由于地球自转,地球上物体的影子会产生变化,这样的变化是周期性的。
2. 初步学会用模拟的方法开展探究,提高通过模拟活动归纳、推断的能力。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 思考:物体的影子是怎么产生的?一天当中物体的影子会发生怎样的变化?</p> <p>2. 模拟:用强力手电筒模拟太阳,牙签模拟地球上的物体,转动地球仪,观察一天中牙签影子的变化。完成《活动部分》相应的内容。</p> <p>3. 交流:一天中物体影子的变化情况。</p> <p>4. 讨论:为什么一天中物体的影子会发生变化?</p> <p>5. 小结:由于地球自转,地球上物体的影子在一天中才会发生变化。</p>	<p>* 在一年级第二学期,学生已经学习了关于影子的内容,并且发现一天当中影子的长短和方向在发生变化。这里让他们思考一下关于影子的问题,可以唤起他们的记忆。</p> <p>* 提醒学生:(1)可以在插着牙签的橡皮泥底部粘一张双面胶,从而使橡皮泥与地球仪粘接紧密。(2)在活动中,务必保证牙签的位置不发生变化。</p> <p>* 可以在活动前引导学生讨论的问题:(1)怎样算是模拟了一天?(地球仪旋转一周就算是模拟了一天)(2)应当怎样转动地球仪?(由西向东转动地球仪)</p> <p>* 学生除了发现影子长短的变化,可能还会发现影子方向的变化,教师要给予肯定。</p> <p>* 在一年级第二学期的学习中,学生主要认识到一天中影子的长短和方向会发生变化。本活动重在让学生体会地球自转是造成一天中影子变化的原因,而且这种变化具有周期性。</p>

### 其他教学建议

本课可以从引导学生回忆二年级第一学期学习过的昼夜形成原因切入,突出地球是在转动的。

对于太阳“东升西落”现象的认识涉及相对运动问题。在三年级第一学期的“运动”单元中有“物体的动与静”这一课,学生对运动的相对性已有了初步的认识。在本课的活动二中,可以引导学生回忆物体间相互运动的关系,结合活动二中的观察和感受,推断地球的运动状况。

此外,教师还可向学生介绍历史上有关太阳“东升西落”成因的两种看法:以前,人们凭肉眼直接观察,一直以为太阳的“东升西落”、昼夜交替循环是由于太阳绕地球转动形成的;后来,人们通过细致的观察和深入思考,认识到这种现象是由于地球自身的运动形成的。由此进一步引导学生认识到:太阳的“东升西落”只是地球上的人们的感受,并不是事实;人类对自然世界的认识是在不断发展的。

### 《活动部分》参考答案

- 排列拉萨、成都、重庆、武汉、合肥、杭州、上海、台北这些城市的日出顺序。

日出顺序	1	2	3	4	5	6	7	8
城市	台北	上海	杭州	合肥	武汉	重庆	成都	拉萨

根据这些城市的日出顺序，我发现地球自转的方向是自西向东。

- 转动地球仪，记录牙签影子的长短，并指出此时是一天中的什么时段。

俯视地球仪的样子	牙签影子的长短	对应的时段
 	短	上午
 	长	黄昏
 	无	中午
 	长	清晨
 	短	下午

## 第2课 地球的公转

(对应教材第17—18页)

本课的设计目的是：引导学生认识到四季变化与地球公转有关，同时知道地球的公转也是周期性的。考虑到四年级学生的认知水平，本课并不要求学生完全掌握“四季的成因”，只要求学生知道“四季的变化与地球的公转有关”即可。

地球的公转对于学生来说是看不见、摸不着的，学生能感受到的是地球公转而引起的四季变化。因此，本课的设计思路是：由四季变化导入，引导学生思考“季节—气温—太阳照射”三者之间的关系；然后通过两个模拟活动，分别使学生了解地球上的不同地方受到的太阳照射不同，地球上的同一地方在一年中受到的太阳照射不同。

### 版面说明

▶ 呈现反映春、夏、秋、冬四个季节的图片。文文和佳佳的提问引导学生思考不同季节气温变化与太阳照射的关系。

▶ 在强力手电筒的玻璃片上画上均匀的方格后照射地球仪，可以看到地球仪上产生的方格大小不同，说明地球上的不同区域受到光照的强烈程度不同。

本课的教学重点是知道在地球公转的过程中，地球上某个地方受到的太阳照射情况会发生改变。本课的教学难点是知道四季变化与地球公转有关。

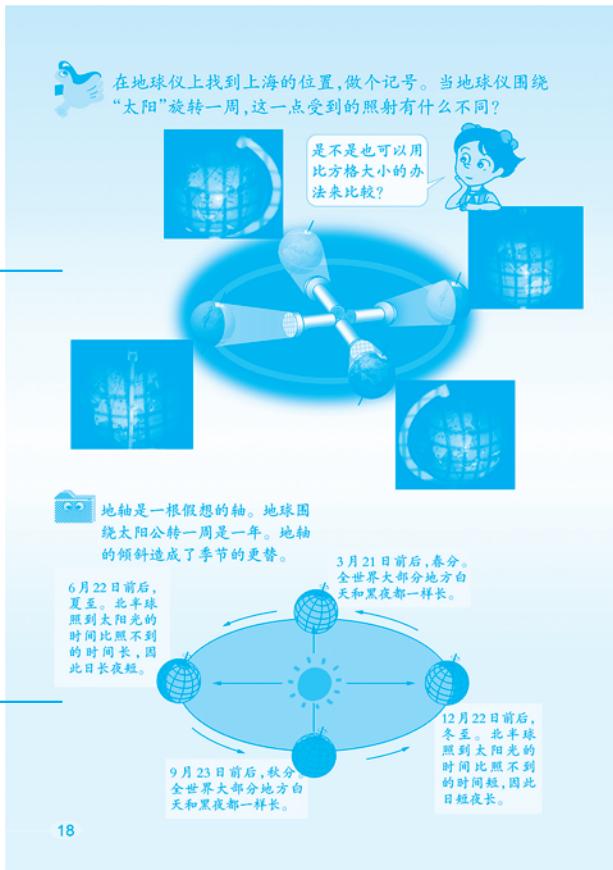
### 本课教学目标

1. 初步了解地球上的不同地方受到的太阳照射不同。
2. 初步了解地球上的同一地方在一年中受到的太阳照射不同，这与地球的公转有关。
3. 初步学会用模拟的方法探究地球的公转情况，提高分析、归纳的能力。



▶ 地球仪围绕“太阳”(以手电筒模拟,手电筒的玻璃片上画有均匀的方格)公转一周的过程中,地球仪上的某一点(如上海)有时候处在大方格中,有时候处在小方格中,说明同一地点在一年中受到的太阳照射情况会发生变化。

▶ 小资料介绍了地轴及“二分二至”。



## 教学活动指导

### 课前准备

地球仪、强力手电筒、印有方格的透明涤纶片、关于地球公转的视频资料。

### 活动一 认识太阳的直射与斜射(p.17)

#### 活动目标

- 通过讨论,初步了解方格大小与太阳光照强烈程度的关系。
- 通过模拟实验,初步了解地球上有的地方受到太阳直射,有的地方受到太阳斜射。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>思考:为什么夏季气温高,冬季气温低?这和太阳的照射有关吗?</li><li>模拟:在手电筒的玻璃片上画上大小均匀的方格,用手电筒照射地球仪(或透过印有方格的透明涤纶片照射),观察地球仪上不同地方的方格大小。</li><li>交流:地球仪上不同的地方方格大小相同吗?</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 引导学生回忆季节变化的最大特征——气温变化,促使学生思考不同季节气温变化与太阳照射的关系。</li><li>* 实验中最好由教师于课前在手电筒上画好方格,因为如果让学生画的话,可能难以保证方格大小一致,从而可能影响实验结果。</li><li>* 地球仪上有的地方方格变大,有的地方方格基本不变。</li></ul>

(续表)

学生活动流程	指导要点
4. 讨论:地球仪上的方格大小说明了什么?这与光照的强烈程度有什么关系?完成《活动部分》相应的内容。	* 在讨论时,要引导学生将地球仪上的方格大小同太阳光照的强烈程度建立联系。在学生讨论的基础上,引导学生认识到:地球仪上的方格大小不同,说明地球上不同的地方受到的太阳光照强烈程度不同。
5. 小结:地球上不同地方受到的太阳照射情况不同,有的地方受到直射,有的地方受到斜射;直射光照强度强,斜射光照强度弱。	* 可以告诉学生:太阳照射情况分为直射与斜射,地球仪上方格变大的地方相当于受到太阳的斜射,方格大小几乎不变的地方相当于受到太阳的直射。

## 活动二 探究地球公转与四季变化的关系(p.18)

### 活动目标

1. 通过比较方格大小,知道地球仪上同一点在绕手电筒旋转过程中受到的光照情况不同。
2. 通过模拟活动,初步了解由于地球公转,地球上同一个地方在一年中的不同时候受到太阳照射的情况不同。
3. 初步学会用模拟的方法开展探究,提高通过模拟活动总结、归纳科学现象与规律的能力。

学生活动流程	指导要点
1. 猜测:地球上同一个地方,一年当中受到太阳照射的情况有什么不同? 2. 操作:在地球仪上选择一点(如上海)并做好记号。让地球仪沿圆形轨道围绕手电筒转动,模拟地球围绕太阳进行公转,选择4个固定的位置,比较记号处方格的大小,判断所受到的太阳照射情况的变化。  3. 交流:地球仪上的上海这一点所处的方格大小是怎样变化的,与之相对应的太阳照射情况又是怎样变化的。	* 应提供给学生有固定支架的地球仪,将“地轴是倾斜的”作为隐含的已知条件,从而避免讨论“地轴倾斜与否对光照情况的影响”,降低了认识的难度。学生动手操作前可引导学生思考:地球围绕太阳公转时是在同一轨道平面上运行的,我们在模拟实验中应当采用什么方法来模拟这一情况?在学生讨论的基础上,可以提示学生:不能将地球仪和手电筒拿在手中,而应把它们都放置在高度固定的平面上,如可将地球仪直接放在桌面上,将手电筒放在叠在一起的书本上。 * 上海四季变化明显,学生对此有生活经验,而且选择上海作为观察点,易使学生产生亲切感。 * 可以观察到的现象是:上海这一点所处的方格有时比较大(模拟太阳斜射的情况),对应的太阳光照较弱;而有时比较小(模拟接近太阳直射的情况),对应的太阳光照较强。

(续表)

学生活动流程	指导要点
<p>4. 小结:由于地球绕太阳公转,地球上同一个地方在一年中的不同时候受到太阳照射强度不同,由此产生了气温的变化。气温变化是季节变化的特征之一,因此说四季变化同地球公转有关。</p> <p>5. 操作:另外选择一点,完成与上面同样的操作。完成《活动部分》相应的内容。</p> <p>6. 阅读:教材第18页的资料,或观看关于地球公转的视频资料。</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 可引导学生联系本课引入部分的提问(即气温高低与太阳照射的关系)进行小结。使学生认识到:一年中,太阳光照最强时气温最高,处于夏季;太阳光照最弱时气温最低,处于冬季;介于两者之间的处于春季或秋季。</li><li>* 有条件的话,可以利用三维课件、视频动画来模拟地球的公转,帮助学生认识。</li><li>* 可引导学生选择靠近赤道的点作为研究对象。引导学生初步了解地球上并不是所有的地方都有明显的四季变化。</li><li>* 要向学生强调:地球公转一周是一年。至于“地球是倾斜的”以及“地轴的倾斜造成了季节的更替”,不要求学生掌握,简单认识即可。</li></ul>

## 其他教学建议

本课的活动中使用强力手电筒效果较好。

用画有方格的手电筒照射地球仪时,方格大小的变化程度与选用的地球仪的大小有关。如果地球仪较小,各部分的光照程度差异较大,方格大小的变化较为明显;如果地球仪较大,弧度变化小,方格大小的变化就不太明显。因此在手电筒上所画方格的大小与地球仪大小的选择应由教师根据实际情况而定。

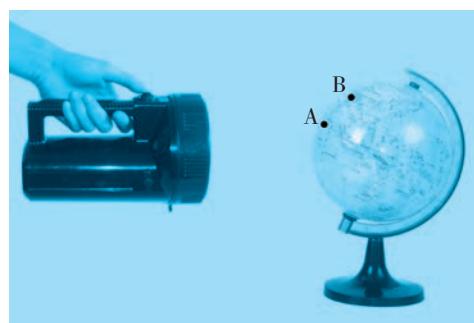
事实上,“地球绕太阳公转”与“地轴是倾斜的”这两个原因共同作用,才是造成季节变化的真正原因。四年级的学生可能难以理解“地轴是倾斜的”。有条件的话,教师可以做一个地轴

不倾斜(即地轴是直立的)的地球仪,让学生重复活动一与活动二,由此学生可以发现,虽然地球上不同地方仍然有的受到阳光直射,有的受到阳光斜射,但在地球围绕太阳公转时,地球上同一地点受到的光照强度不会发生变化,也就是说地球上的不同地方一年中要么始终受到太阳直射,要么始终受到太阳斜射。真是这样的话,地球上的任何地方就都不会有季节变化了。

“地球上不同地区太阳直射和斜射与温度变化之间的关系”实验可以利用DIS数字化实验设备来完成。。

## 《活动部分》参考答案

- 以手电筒的光代表太阳光,在手电筒的玻璃片上画上均匀的方格后照射地球仪,记录地球仪上的两点A和B所处的方格大小与太阳照射的关系。

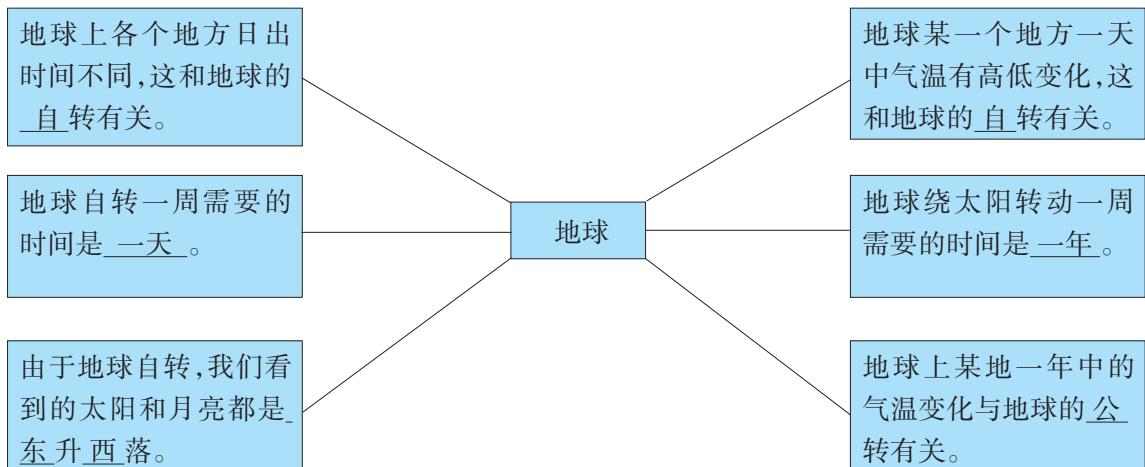


	A	B
方格的形状 (填“变大”或“基本不变”)	基本不变	变大
受到的太阳照射 (填“直射”或“斜射”)	直射	斜射
受到的太阳光照的强烈程度 (填“强”或“弱”)	强	弱

## 单元评价建议

本单元可从多方面考查学生的学习情况：

(1) 科学知识方面：是否知道平时看到的太阳和月亮“东升西落”现象与地球的自转有关，是否知道地球上某地的四季变化同地球的公转有关。《活动部分》的单元学习评价单答案如下：



(2) 科学探究方面：能否根据观察、比较模拟实验的现象，推断事物发展的规律。

(3) 科学态度方面：是否对探究地球自转与公转的问题产生兴趣。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 地球的自转

一个天体以自己内部一条假想直线为轴的旋转运动，称为自转。地球不停地绕自转轴自西向东自转，平均每小时转动  $15^{\circ}$ 。

地球自转时，球面有两点不动，那就是南北两极。我们把通过南北两极的一条假想的直线称为地轴。地球就环绕地轴做旋转运动。

地轴与赤道平面垂直,与地球公转轨道平面相交成 $66^{\circ}33'$ 的夹角。地球公转时,地轴作平行移动,其倾斜方向基本不变。

各种天体“东升西落”的现象都是地球自转的反映。

## 2. 地球自转产生昼夜更替与各地时间差异

由于地球自转而产生的自然现象是多方面的,最显著的是:

(1) 昼夜更替。地球向着太阳的半球受到太阳强烈的光照,称昼半球;背着太阳的半球笼罩在自己的阴影里,称夜半球。昼夜两半球之间的分界线是一个大圆,称晨昏线。由于地球不停地自转,因而昼夜不停地交替,但昼夜交替的周期不长,这就使地球上白天地面不至于过分炎热,黑夜不至于过分寒冷,从而保证了地球生命的生存与发展。

(2) 各地时间差异。由于地球不停地自转,地球上不同经度的地方产生了时间上的差异,每相隔15度,时间相差1小时。

## 3. 地球的公转

一个天体环绕另一个天体做旋转运动,称为公转。地球环绕太阳的运动称为地球的公转。地球公转的轨道为椭圆形,公转平均速度为每秒29.79千米(或每日257千米),一年内运转94 000千米,公转一周历时365天5小时48分46秒。

## 4. 地球公转产生昼夜长短的变化与四季的更替

(1) 昼夜长短的变化。由于地轴相对于地球公转轨道平面的倾斜,除了在赤道和春分、秋分外,晨昏线分割的两个半球的昼弧与夜弧不等长。地球自转一周若经历的昼弧长、夜弧短,则白天长、黑夜短;反之,则白天短、黑夜长。

(2) 四季的更替。严格地说,四季更替只是南北半球中纬度地区发生的现象。对全球来讲,只能笼统地说是季节变化。太阳直射的程度,决定了地球上获得的太阳热能的多少。如果太阳直射在北半球,太阳热能的分配就侧重于北半球,北半球就是夏半年,南半球是冬半年;反之,如果太阳直射在南半球,太阳热能的分配就侧重于南半球,南半球就是夏半年,北半球是冬半年。

## 5. 南北半球相反的季节变化

从春分日(3月20日或21日)经夏至日(6月21日或22日)到秋分日(9月23日或24日),北半球昼长夜短,南半球昼短夜长;北半球光照强,南半球光照明弱,北半球得到太阳的光与热大多于南半球,因此这半年北半球是夏半年,南半球是冬半年。反之从秋分日经冬至日(12月21日或22日)到春分日,南半球昼长夜短,北半球昼短夜长;南半球光照强,北半球光照明弱,南半球得到太阳的光与热大多于北半球,因此这半年南半球是夏半年,北半球是冬半年。

## 6. 地心说与日心说

公元二世纪,古希腊天文学家托勒密总结前人的众多观点,创立了地心宇宙体系,该学说认为地球静止在宇宙中心,日、月、星辰沿圆形轨道围绕地球作昼夜旋转。在以后的一千多年里,托勒密的地心说被世人奉为经典,后来更被教会所利用,成为上帝创造世界的理论支柱。

在15、16世纪,随着社会生产力的提高和航海事业的发展,推进了对天象的观测,人们对宇宙的认识开始发生革命性的改变。1543年,波兰天文学家哥白尼出版了《天体运行论》,提出了太阳中心说,认为:地球不是宇宙的中心,太阳是宇宙的中心,行星都绕太阳运转;地球是围绕太阳运转的一颗普通行星,本身在自转着;月球是地球的卫星,地球带着月球绕日运行;行星在太阳系中的排列次序是土、木、火、地、金、水,它们的绕日周期分别是30年、12年、2年、1年、9月、88天。

哥白尼的日心说比较合理地解释了行星的不规则运动及其他天体的运动现象,摧毁了“地球居于宇宙中心是上帝安排的”神学宇宙观,给宗教神学以沉重的打击,因此引起教会的惊恐和不安,

《天体运行论》也被教廷列为禁书。后来，意大利学者布鲁诺因坚持日心说并宣扬宇宙无限的思想，在1600年被教会判处火刑，焚死在罗马。

德国天文学家开普勒是哥白尼日心说的坚决拥护者。他经过十几年的艰苦工作，发现了行星运动的三大定律：轨道定律、面积定律和周期定律。这三条定律的发现，在理论上证明和发展了哥白尼学说。也因此，开普勒被称为“天空立法者”。

伽利略是科学革命过程中以及近代科学史上的一位关键性人物，在人类对宇宙的探索上起了重要作用。1609年，伽利略把自制的望远镜指向了天空，发现了月球上的山脉和环形山；发现银河是由许许多多的恒星构成的；次年，发现了木星的四颗卫星。后来他又发现了金星的相位，说明行星也和地球一样，是被太阳照亮的。这些发现为哥白尼的日心说提供了有力的证据。由于伽利略的发现和积极宣扬，使哥白尼的日心说日渐深入人心，影响越来越大。最终，伽利略于1633年受到宗教裁判所的审判，并被判处终身监禁。

牛顿是英国的天才科学家，兼长数学、天文学和物理学，最终由他将哥白尼、第谷、开普勒和伽利略的杰出成就与不懈努力统一建构起来，形成完整的体系。1666年，年仅24岁的牛顿就发现了万有引力定律。1687年，出版了不朽巨著《自然哲学的数学原理》。在这本书中，牛顿证明了作轨道运动的物体如果遵从开普勒三定律，必然受到万有引力作用，反之亦然；他还提供了非常可靠的观测数据，用以说明行星绕太阳的运动，以及卫星绕行星的运动都符合开普勒第三定律；牛顿还讨论了潮汐现象、月球轨道、地球形状和彗星等问题。最终，牛顿把天体和地球统一起来，结束了自古以来无休止的宇宙学争论，向人们展示了一个崭新的世界。

## 二、参考书目及相关网站

1. 李芙蓉. 地理知识全知道. 北京: 当代世界出版社, 2018
2. [英] 乔·尼尔森. 地球, 地球: 写给孩子的19堂地球课. 北京: 新星出版社, 2018
3. 郑利强. 我的第一本地理启蒙书. 北京: 新世界出版社, 2017
4. 武妙兰, 杨扬. 优秀小学生最爱问的600个天文地理常识. 北京: 中国画报出版社, 2014
5. [美] 弗兰克林·M. 布兰利. 为什么会有白天和黑夜. 范晓, 译. 北京: 京华出版社, 2012
6. 中国科普博览网站
7. 中国数字科技馆网站

## 教学札记

## 单元四

# 天象观测

## 单元概述

本册教材的探究要求之一是探究事物的周期性变化,本单元的设计目的就是围绕这一探究要求,引导学生认识一些天象的周期性变化。

第1课通过观察与对比两个月的月相照片,初步了解月相变化的周期性特点,随后通过模拟活动进一步探究月相变化的原因。第2课通过一组模拟活动,初步了解日食与月食形成的原因,知道日食与月食的产生也有其内在的规律。第3课通过学生自己动手测量太阳高度,探究一天中太阳高度的变化规律,初步知道太阳高度变化与气温变化具有对应关系。

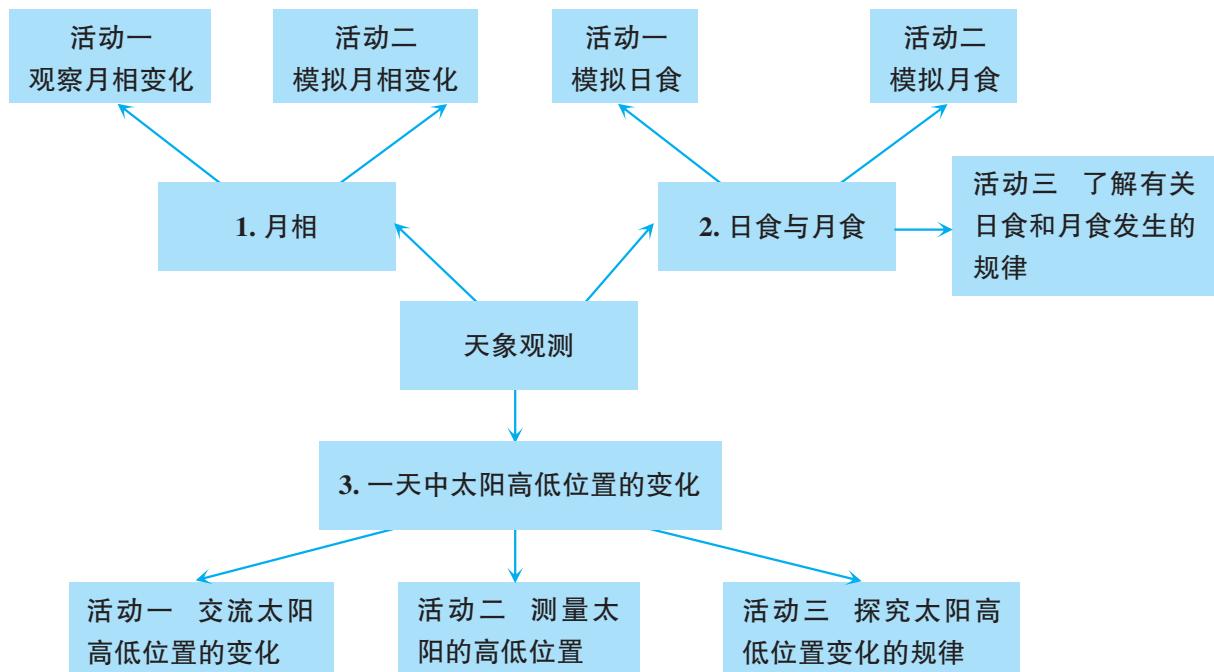
本册教材前三个单元已经提供了较多的模拟活动,本单元仍然通过模拟活动帮助学生认识天象变化的规律,并进一步培养学生开展模拟活动的能力。

由于第3课涉及数学中角度的知识及量角器的使用,因此本单元宜安排在数学课学习了角度及角度的测量(上海小学《数学》四年级第一学期中有相应的内容)之后再开展教学。如数学课还未教过“角”,可以暂缓该单元的教学。

## 单元教学目标

1. 初步认识月相变化的规律,并初步了解其形成的原因。
2. 初步了解日食与月食形成的原因,知道日食与月食的产生也有其内在的规律和周期性。
3. 初步了解一天中太阳高度变化的情况及其与气温变化的关系。
4. 提高开展模拟活动的能力。
5. 提高连续观察、记录数据和绘制统计图表的能力。

## 单元教学活动结构图



## 教学活动准备一览表

课名	活动名称	教具	学具
1. 月相	活动一 观察月相变化	关于月相变化的视频资料或图片	
	活动二 模拟月相变化		排球、光源
2. 日食与月食	活动一 模拟日食		排球、乒乓球、强力手电筒
	活动二 模拟月食		排球、乒乓球、强力手电筒
	活动三 了解有关日食和月食发生的规律	关于日食和月食成因的视频资料或图片	
3. 一天中太阳高低位置的变化	活动一 交流太阳高低位置的变化		
	活动二 测量太阳的高低位置		直尺、量角器、铅笔
	活动三 探究太阳高低位置变化的规律		

# 第1课 月相

(对应教材第20—21页)

本课的设计目的是引导学生初步了解月相变化规律及其产生的原因。可以将本课的教学与本册教材的自由探究相结合。

本课的设计思路是：活动一通过观察与对比教材提供的两个月的月相资料，发现月相变化的周期性规律，初步了解一些基本的历法常识。这个活动是本课的重点，重在培养学生的观察能力和比较、分析的能力。活动二引导学生从月球、地球、太阳三者位置的关系出发，探讨月相变化的原因，并通过模拟活动，进一步了解产生月相圆缺变化的原因。

本课的教学重点是知道月相变化的规律是什么，教学难点是通过模拟实验联想到月相变

化是由于月球、地球、太阳三者位置的变化引起的。

## 本课教学目标

1. 通过观察，初步知道月相变化是一种周期性变化。
2. 通过讨论，初步认识太阳、地球、月球三者的关系，体会到自然事物（天体）是相互联系的、运动的，运动是有规律的。
3. 初步学会用模拟的方法探究月相变化，初步了解产生月相圆缺变化的原因。

## 版面说明

▶ 呈现10月的8幅月相图片与11月的8幅月相图片。从中可以看出：在这两个月中，月亮的形状变化规律基本相同；月亮形状相同的日子，公历的日期稍有差别，但农历的日期完全对应。

**月 相**

从下面两个月的月相照片中你发现了什么？

我发现一个月中月亮的形状一直在变。

10月			
10月3日 九月初一	10月6日 九月初四	10月11日 九月初九	10月17日 九月十五
10月20日 九月十八	10月23日 九月廿一	10月26日 九月廿四	10月30日 九月廿八

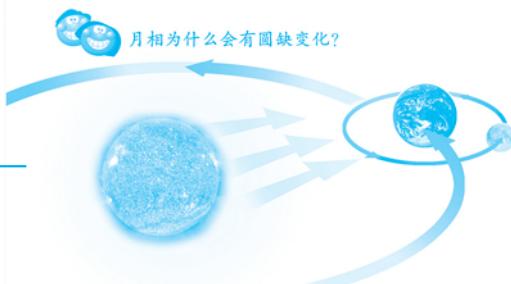
月亮的圆缺变化有规律吗？

11月			
11月2日 十月初一	11月5日 十月初四	11月10日 十月初九	11月16日 十月十五
11月19日 十月十八	11月22日 十月廿一	11月25日 十月廿四	11月29日 十月廿八

记录你的发现。

▶ 以图示形式呈现太阳、地球、月球三者的位置关系，以此说明月相变化的原因是太阳、地球、月球三者的相对位置不断发生变化。

▶ 用排球模拟月球，灯泡模拟太阳，学生代表地球上的观察者。在学生手捧排球原地旋转（逆时针方向）的过程中，看到的球面（正好是半个球面）的明暗情况会发生规律性变化。4幅小照片分别显示了学生从背对灯泡的位置开始（如照片所示）依次逆时针转过90°时看到的景象：看到的球面全部被照亮—看到的左半边球面被照亮—看到的球面全部在阴影里—看到的右半边球面被照亮。



用排球模拟月球，灯泡模拟太阳，手捧排球原地旋转，观察球面被“太阳”照亮部分的变化情况。



21

## 教学活动指导

### 课前准备

关于月相变化的视频资料或图片、排球、光源。

### 活动一 观察月相变化(p.20)

#### 活动目标

- 通过观察月相照片，发现月相会发生变化，一个农历月内月相的变化是连续的。
- 通过比较两个月的月相照片，发现月相变化的规律，初步了解月相变化具有周期性。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>讨论：是不是每天都能看到月亮？平时看到的月亮是怎样的？画在纸上。</li><li>操作：将每个人画的月亮按时间先后进行排序。</li><li>观察：教材第20页10月份的月相照片，观察月相变化的连续过程。</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 这一活动主要是激活学生已有的生活经验。在学生画月亮时，要求画在铅画纸上，以便交流时做板贴。</li><li>* 启发学生从整体上观察一个月中月相的连续变化过程，然后逐张调整原来的板贴。</li></ul>

(续表)

学生活动流程	指导要点
<p>4. 比较:教材第20页10月和11月这两个月的月相照片,寻找月相变化的规律。</p> <p>5. 交流:自己发现的月相变化的规律。完成《活动部分》相应的内容。</p> <p>6. 小结:每个月的月相变化是一个连续的、有规律的过程,农历初一时看不到月亮,农历十五会看到满月,上半个月和下半个月,月亮的形状及变化趋势正好相反。</p>	<p>* 通过比较,主要引导学生发现:(1)月亮的形状变化是有规律的;(2)农历时间与月相的变化有关。</p> <p>* 鼓励学生用自己的话说出月相变化的规律,如“一开始,看不到月亮;后来,可以看到弯弯的月亮;接着,月亮越来越‘胖’,直到变成了满月;再接下来,月亮朝另一个方向缩小了,又变成了弯弯的;到了最后,又看不到了”。</p> <p>* 在学生观察的过程中,教师应引导学生发现两个月的月相照片对应的农历日期是不变的。告诉学生:农历是中国传统的历法,它是我国劳动人民根据月相变化创造的。</p>

## 活动二 模拟月相变化(p.21)

### 活动目标

1. 初步了解月相有圆缺变化可能由月球、地球、太阳三者之间的位置关系造成。
2. 通过模拟活动,初步了解月相变化的原因。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论:月相为什么会有圆缺变化?</p> <p>2. 观察:教材第21页的图示或三球仪的演示,了解月球、地球、太阳之间的位置关系及月球与地球的运动轨迹。</p> <p>3. 交流:月相圆缺变化的可能原因。</p> <p>4. 模拟:用排球模拟月球,灯泡模拟太阳,观察排球朝向自己的球面在不同位置受到的灯泡照射情况。可以把朝向自己的球面完全被灯光照亮时的位置作为起点,原地逆时针旋转,在《活动部分》上记录观察到的球面明暗变化情况。</p> <p>5. 小结:月球在运动过程中,相对于太阳、地球的位置会发生变化,在地球上看来,月球明亮部分的大小也会发生变化,从而产生月相的变化。这种变化具有周期性。</p>	<p>* 让学生对月相变化的原因进行猜测,可以为观察三球仪上三球之间的位置变化做准备。</p> <p>* 教师要强调:月球是绕着地球旋转的,地球是绕着太阳旋转的。</p> <p>* 这个活动在光线反差较大的场所开展,效果较为明显。在活动中,向学生强调一定要固定地观察朝向自己的半个球面,否则一旦学生所观察的球面位置不断变化,就无法正确比较球面上的明暗变化情况。最好能播放一段相关的视频资料,以便学生理解。</p> <p>* 可让学生将《活动部分》记录的变化情况与教材中的月相照片进行对比。</p>

## 其他教学建议

指导学生观察、比较两个月的月相照片并找到内在规律，是完成本课教学目标的关键。课前可以让学生准备一些印有农历日期的台历，了解公历和农历这两种表示日期的方法。教学中教师可引导学生观察图片上月相的变化，让学生比较各张照片所对应的日期，学生可能会发现农历更能对应月相变化的规律。还可

以通过介绍正月十五元宵节、八月十五中秋节等传统节日与月相的关系，让学生对月相变化规律有所认识。

模拟月相变化的活动需要周围有较大的光线反差，教学中如果借用美术素描用的石膏球和聚光灯，可以很好地展示出这种效果。

## 《活动部分》参考答案

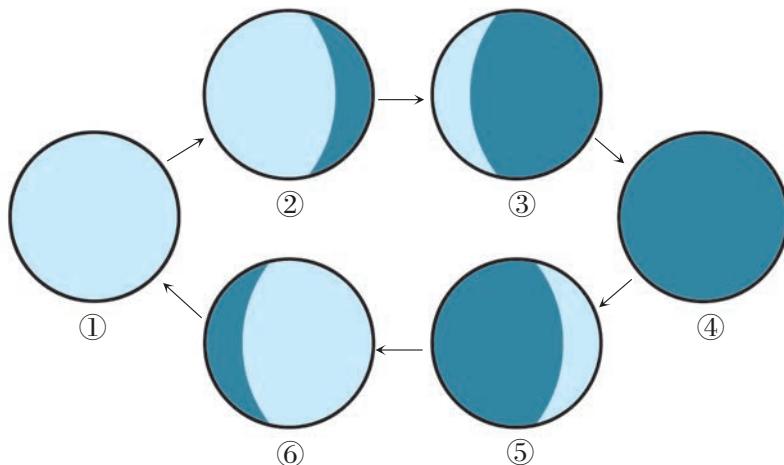
- 记录观察月相照片后的发现。

我发现农历每个月最初几天的时候只能看到很少的月亮。

我发现农历每个月十五、十六的时候能看到满月。

我发现月相变化的规律是看不见月亮→看见弯弯的月亮→月亮变胖、变凸→满月→月亮变瘦→又变成弯弯的月亮→月亮越来越细→最后又看不到了。月相变化的周期是一个月(或30天)。

- 从教材中显示的位置开始，手捧排球原地逆时针方向旋转一周，你看到排球的明暗部分是如何变化的？依次表示在下面的圆圈中。



## 第2课 日食与月食

(对应教材第22—23页)

日食和月食是比较罕见和有趣的自然现象,学生一定对它们的成因充满好奇。本课的设计目的是通过模拟活动,引导学生了解日食和月食的形成原因,并进一步提高学生分析、归纳和开展模拟活动的能力。

本课的设计思路是:活动一通过模拟月球、地球、太阳的位置关系,探究日食形成的原因;活动二通过模拟月球、地球、太阳的位置关系,探究月食形成的原因;活动三希望学生了解日食和月食现象也有其内在的规律,因此是可以预测的。

本课的教学重点是了解日食和月食的形成

原因,教学难点是由模拟实验的现象归纳出日食和月食的形成原因。

### 本课教学目标

1. 通过模拟活动,初步了解日食和月食的形成原因。
2. 初步学会用模拟的方法探究日食和月食的形成原因,提高分析、归纳的能力。
3. 通过阅读资料,初步了解日食和月食现象的形成也有其内在的规律和周期性,地球上可能出现的日食和月食现象是可以预测的。

### 版面说明

▶ 呈现学生在操场上用特制的“观察卡”观察日食的场景,说明观察日食时需要借助工具。右上角是一张日全食的照片。

▶ 用排球模拟地球,乒乓球模拟月球,强力手电筒模拟太阳,通过观察什么情况下乒乓球由于受到强力手电筒光的照射而在排球上形成影子,以此探究日食形成的原因。右下角的小图反映了发生日食时,太阳、地球、月球三者的位置关系。



▶ 仍旧用排球模拟地球，乒乓球模拟月球，强力手电筒模拟太阳，通过观察并讨论乒乓球处于排球阴影中时情况，探究月食形成的原因。

▶ 一组月食过程的照片。右下角的小图反映了发生月食时，太阳、地球、月球三者的位置关系。

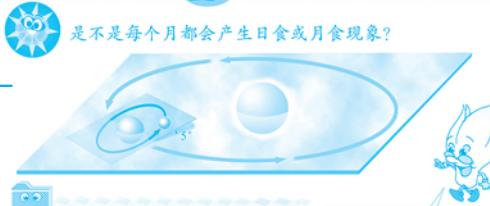
▶ 示意图和小博士的话揭示了月球和地球的运行轨迹不在同一个平面上，因此日食和月食现象不会每个月都产生。

▶ 小资料给出了我国范围内最近几年可观察到日食和月食现象的日期，引起学生观察的兴趣。

如果月球运行到地球的阴影中会发生什么现象？



画出发生月食时太阳、地球和月球的位置。



日食与月食的发生有一定的规律，科学家通过计算可以预测未来几十年内某一地区出现日食与月食的时间。如在我国范围内，2025年9月8日可观测到月食现象，2027年8月2日可观测到日食现象。

地球带着月球围绕太阳运行，由于它们各自的运行轨道不同，所以很少有机会能与太阳成一条直线。

23

## 教学活动指导

### 课前准备

关于日食和月食成因的视频资料或图片、排球、乒乓球、强力手电筒。

### 活动一 模拟日食(p.22)

#### 活动目标

- 初步对日食现象的可能原因形成假设。
- 通过模拟月球、地球、太阳的位置关系，探究日食形成的原因。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>观察：日食的图片或视频资料。</li><li>思考：日食是一种怎样的现象？为什么会出现日食现象？</li><li>模拟：用强力手电筒、排球、乒乓球分别模拟太阳、地球和月球，观察三者具有怎样的位置关系时，“月球”的影子会投射到“地球”上。在《活动部分》上画出此时三个星球的位置关系。</li></ol>	<p>* 教师应特别强调：观察日食现象时，一定要注意保护自己的眼睛，要通过一定的工具来观察，不要直接看太阳。</p> <p>* 日食的产生有两个必要条件：一是月球运行到地球与太阳中间，二是三者在同一直线上。这两点学生可以通过实验来理解。而对于“观察日食的区域必须在月球的阴影中”这一点学生较难理</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
4. 交流:日食产生的原因。 5. 小结:日食是月球运行到太阳和地球之间时,地球上处于月球阴影中的人所看到的现象。	解,教师可以设计一个简单的影子实验,帮助学生认识到在影子中看不见光源。例如:把学生带到室外,在没有树荫的地方能看见太阳,站在树荫下就看不到太阳了。

## 活动二 模拟月食(p.23)

### 活动目标

通过模拟活动,探究月食形成的原因。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:反映月食过程的图片(如教材第23页的一组图片)或视频资料。 2. 讨论:怎样利用排球、乒乓球、强力手电筒来模拟月食的形成? 3. 模拟:分组活动,模拟月食的出现。观察在何种情况下月球会进入地球的影子中。把月食发生时三者的位置关系记录在《活动部分》上。 4. 交流:解释月食发生的原因。 5. 小结:当月球运行到地球的阴影中,在地球上的一定区域就可以观察到月食现象。	* 在这个活动中教师要引导学生用研究日食的方法来研究月食,从而培养学生自主解决问题的能力。要求学生把日食和月食的成因结合在一起理解,找出形成日食和月食共同的特点:都是由于月球、地球、太阳三者形成了特殊的位置关系而造成的。 * 交流时,要引导学生结合《活动部分》进行解释,并在板贴上贴出三球之间的位置关系。

## 活动三 了解有关日食和月食发生的规律(p.23)

### 活动目标

初步了解日食和月食的形成有周期性和内在的规律,日食和月食现象是可以预测的。

学生活动流程	指导要点
1. 讨论:是不是每个月都有日食或月食现象? 2. 观看:关于日食和月食发生规律的视频资料。 3. 阅读:教材第23页的资料。	* 本活动属于延伸性学习。  * 教师可出示三球仪,并做演示,指导学生观察地球和月球在运动时是不是在同一平面上,然后再强调地球和月球的运行轨迹不在同一平面上,因此日食和月食现象并不会经常产生,又要启发学生理解日食和月食的产生是有一定规律的,这一规律是可以被掌握的。

## 其他教学建议

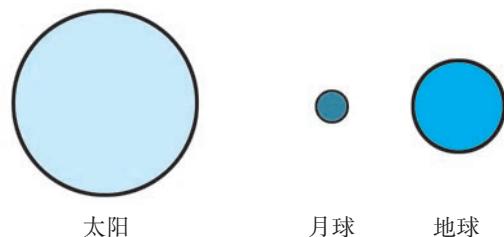
对于月球和地球运动轨迹的理解需要一定的空间想象能力,教材第21页及23页中三个星球运动轨迹的插图是平面的和静态的,学生较难理解,建议教师在教学中使用三球仪来帮助学生进行观察;教师也可以自制课件,用动态的形式帮助学生理解;此外,观看此方面的视频资料对于教学也会有较大帮助。

日食可分为日偏食、日环食和日全食,月食可分为月偏食和月全食,考虑到学生的年龄特点,这些概念在本课中可以不必出现。

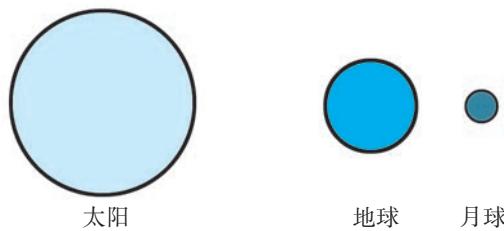
活动二也可以由一个广为流传的与著名航海家哥伦布有关的故事引入(见“课程资源”),以提高学生的学习兴趣。同时,可以借此故事说明以下几点:月食发生时的现象是月亮逐渐失去光亮,直到完全没有月光,而后又逐渐恢复光亮;月食的发生是有规律的;这一规律是可以被掌握的。教师还可以补充介绍:亚里士多德根据月食时月面出现的地影呈现出圆形的轮廓,第一次科学地论证了地球是球体。

## 《活动部分》参考答案

- 画出发生日食时太阳、地球和月球位置的示意图。



- 画出发生月食时太阳、地球和月球位置的示意图。



# 第3课 一天中太阳高低位置的变化

(对应教材第24—25页)

本课的设计目的是：通过对太阳高低位置进行连续测量，培养学生持之以恒的科学态度和动手实践的能力，并通过对数据的处理、分析，发现一天中太阳高度变化的规律。考虑到四年级学生的可接受度，本课以“太阳高低位置”一词代替“太阳高度”。

本课的设计思路是：先认识一天中太阳的高低位置是有变化的，然后了解测量太阳高低位置的方法并开展实际测量，最后通过分析数据，总结一天中太阳高低位置的变化规律。

本课的教学不限于1课时。教师可以在第1课时中指导学生测量太阳高低位置的方法，并带领学生到室外进行实际操作，然后学生在课

后进行连续的观察与测量，取得一组较完整的数据，再于下节课进行数据处理和小结。

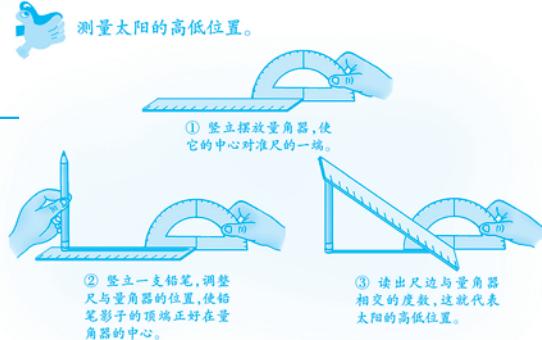
## 本课教学目标

1. 知道一天中太阳的高低位置是有变化的。
2. 初步了解测量太阳高低位置的方法。
3. 通过测量、记录、绘图，初步了解一天中太阳高低位置的变化规律。
4. 通过比较，初步了解一天中气温变化与太阳高低位置变化有关。

## 版面说明

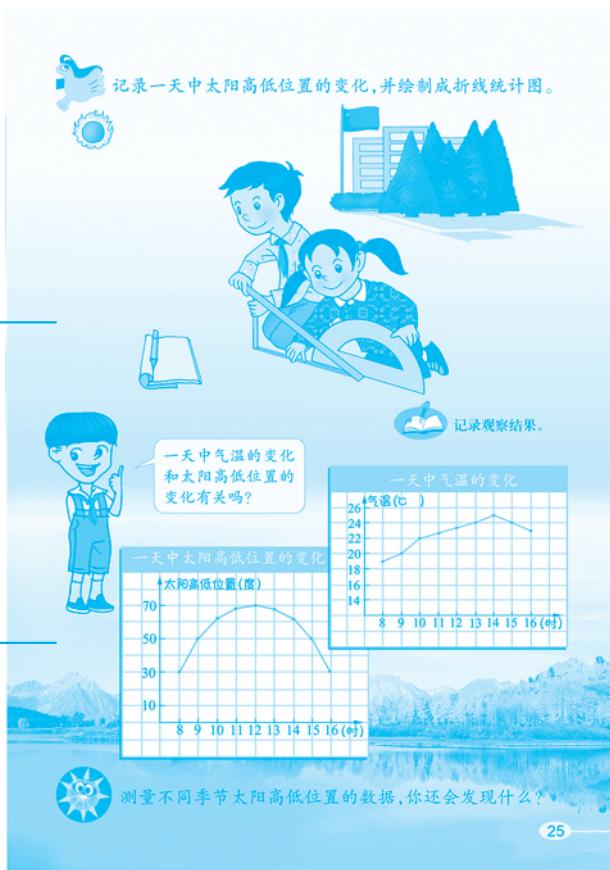
▶ 小博士介绍太阳高低位置的表示方法。

▶ 介绍测量太阳高低位置的简易方法。



▶ 学生利用测量太阳高低位置的简易方法在操场上开展测量。场景图中学生的动作提示了可由一人负责扶住量角器，以使其直立，另一人负责扶住铅笔和架起直尺。

▶ 一天中气温变化的曲线与太阳高度变化的曲线。



## 教学活动指导

### 课前准备

量角器、铅笔和直尺。

### 活动一 交流太阳高低位置的变化(p.24)

#### 活动目标

1. 知道一天中太阳高低位置变化的大致情况。
2. 知道太阳高低位置的表示方法。

学生活动流程	指导要点
1. 讨论：一天中太阳在空中的高低位置是如何变化的？可以怎样记录这种变化？	* 可以引导学生用自己的话总结一天中太阳高低位置的变化规律，如：“清晨，太阳刚升起时，太阳的位置很低，等快到中午时太阳就升高了，到了下午，太阳又慢慢降下了，直到黄昏时落到地平线的下面，看不见了”。
2. 小结：一天中太阳高低位置的变化具有规律性，可以用太阳光与水平面之间的夹角来表示太阳高低位置。	* 对于太阳高低位置的变化，学生已经有了一定的生活经验，但如何对这种自然现象进行测量，对学生来说是有一定难度的，教师应作适当讲解。

## 活动二 测量太阳的高低位置(p.24—25)

### 活动目标

- 初步知道测量太阳高低位置的方法。
- 通过测量、记录,获得一天中太阳高低位置变化的具体数据。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 操作:按照教材第24、25页的图示,两人一组,学习用量角器、直尺、铅笔测量太阳的高低位置。</p> <p>2. 操作:在室外阳光直射且地面平整的场地,用上面的方法测量当时的太阳高低位置(如教室内有阳光,可在室内进行;如教室内无阳光,须在室外进行)。</p> <p>3. 测量:根据《活动部分》相应的要求,测量并记录一天中太阳高低位置的变化。</p> <p>4. 交流:各组的数据。</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 活动前教师要引导学生回忆数学课上所学的量角器刻度的读写方法。</li><li>* 操作中需要注意的地方:(1)测量中使用的铅笔不可太长,不然影子过长,一般学生用的直尺就碰不到笔尖。(2)所使用的量角器宜选用数学课上教师演示用的量角器,这种量角器有撑架,便于直立;也可以采用两人合作的方法完成测量,其中一人负责扶住量角器。</li><li>* 在课堂上学生先学习测量方法,然后到操场上进行实地测量。应确保学生掌握正确的测量方法。测量一天中太阳高低位置的变化需要学生在周末自行完成。</li><li>* 可要求学生在一天中不同的时间测量太阳高低位置的同时测量当时的气温,为活动三做准备。</li><li>* 学会了测量的方法后,还可以鼓励学生以后测量不同季节的太阳高低位置情况,看看有什么新的发现。这是本课拓展的一个要求。</li></ul>

## 活动三 探究太阳高低位置变化的规律(p.25)

### 活动目标

- 根据测量的数据,绘制折线统计图。
- 通过分析折线统计图,初步了解一天中太阳高低位置变化的规律。
- 通过比较,初步了解一天中气温的变化与太阳高低位置的变化有对应关系,前者滞后于后者。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 复习:绘制折线统计图的方法。</p> <p>2. 绘图:根据测量所得的太阳高低位置数据,在《活动部分》上绘制折线统计图。</p> <p>3. 分析:观察折线统计图,分析一天中太阳高低位置的变化规律,记录在《活动部分》上。</p> <p>4. 交流:从早上8:00开始太阳逐渐升高,中午12:00达到最高,然后太阳逐渐下落,下落和上升的速度相似。</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 在三年级第二学期,学生已经学习了连续记录温度变化并绘制温度变化折线图的方法,这里教师应先引导学生复习。如可以利用教材第25页提供的“一天中气温的变化”图,让学生说说这张图是怎么画出来的。如果学生在测量太阳高低位置的同时也测量了当时的气温,则可以让学生把气温数据也绘制成折线统计图。</li></ul>

(续表)

学生活动流程	指导要点
5. 比较:太阳高低位置变化的统计图与当天的气温变化统计图。	* 一天中太阳高低位置变化曲线和一天中气温变化曲线都是先上升,到达一定数值后再下降。一天中最高气温对应的时间点(14:00)滞后于一天中太阳最大高度对应的时间点(12:00)。
6. 讨论:太阳高低位置的变化与一天中气温变化的关系。	* 太阳高度的变化是很有规律的,而气温的变化由于受到多种因素的影响,因此与太阳高度的变化不是简单的对应关系,但总体上讲,气温随太阳高度发生变化,并滞后于太阳高度的变化。

## 其他教学建议

本课宜安排在数学课学习了角度及角度的测量之后开展教学。

测量太阳高低位置,除了教材上介绍的方法外,还有其他许多方法,如有的学校有专门的太阳高度测量仪或自制的简单测量工具,在教

学中都可以结合使用。由于测量太阳高低位置的变化需要一天的时间,一节课无法完成,所以教师应灵活安排教学时间。可将本课的教学与后续单元的教学穿插进行。

## 《活动部分》参考答案

- 记录一天中太阳高低位置的变化。  
(略)
- 根据上面的记录绘制折线统计图。  
(图略)

我发现太阳高低位置的变化规律是:先上升,在中午12点时达到最高,然后再慢慢下降。

## 单元评价建议

本单元中有较多的模拟和观察活动,因此可以借助《活动部分》的填写,考查学生的学习情况。

(1) 第1课:通过学生对月相变化规律的文字描述,可以看出学生是否了解月相周期性变化的规律。

(2) 第2课:通过学生所画的发生日食和月食时地球、月球、太阳位置的示意图,可以看出学生是否了解日食和月食的成因。

(3) 第3课:通过学生记录一天中太阳高低位置变化的数据,可以看出学生是否具有进行多次观察的耐心和毅力;通过学生根据记录的数据所画的折线统计图,可以看出学生是否掌握了折线统计图

的绘制方法；通过学生总结的太阳高低位置变化的规律，可以看出学生是否具有一定的分析、归纳能力。

(4) 单元学习评价单：通过学生制作小报的情况，可以了解学生收集、整理资料的能力及对于“天象”的感兴趣程度。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 月相变化

月球本身不会发光，它只能反射太阳的光，因此在阳光的照射下，月球永远分为明半球和暗半球。但是在地球上看起来，月球有时明亮的部分较多，有时黑暗的部分较多，有时明亮的部分在扩大，有时黑暗的部分在扩大。月球明暗两部分不断变化的状况，叫作月相。

月相决定于太阳照耀月球的方向和观察月球的方向。如果在月球的背日方向观察月球，月球似乎全部是黑暗的，这时的月相叫新月。反之，如果在月球的向日方向观察月球，月球几乎全部是明亮的，这时的月相叫满月。在由新月变成满月的过程中，月球总有明暗各半的情况，称为上弦月。在由满月变成新月的过程中，也有明暗各半的情况，称为下弦月。上弦月的西半面是亮的，下弦月的东半面是亮的。

从一次新月到下一次新月，称为一个月相变化周期，时间是29.5306日，即29天12小时44分3秒，叫作朔望月。月出月没的时刻每天变化很大，平均每天推迟51分钟。

#### 2. 太阳高度

对于地球上的某个点，太阳高度是指太阳光的入射方向和地平面之间的夹角，因此又称太阳高度角。太阳高度角是决定地球表面获得太阳热能多少的最重要的因素。随着日升日落，同一地点一天内太阳高度角是不断变化的：日出、日落时太阳高度角都为零度，正午时太阳高度角最大。

在同一地点，正午太阳高度随季节不同而不同：在北回归线以北的地区，正午太阳高度在夏至前后达到最大值，冬至前后达到最小值；南回归线以南的地区正好相反；在南北回归线之间的地区，一年中有两次太阳直射的机会，所以正午太阳高度有两次最大值为90°。正午太阳高度可以利用专门的公式进行计算。

#### 3. 利用影长测定太阳高度角

在阳光下立一根与地面垂直的测影杆，测出杆的长度和杆影的长度，照比例缩小画在纸上，成一直角，再画上斜边，构成直角三角形。用量角器测量斜边与底边的夹角，测得的角度就是太阳高度角。

#### 4. 一天中最高气温不在中午的原因

地面温度的升高，主要是地面吸收太阳辐射能量多于散失能量的结果。太阳光照射到地面上，晒热了地面，地面吸收的热再放出去烘热空气，空气主要从地面间接得到热量。所以地面受热越多，空气温度也越高。虽然中午太阳光照射地面最接近直射，地面和空气受热最强，但在中午以后的一两个小时内，地面放出的热量仍是少于地面从太阳所得到的热量，这时地面温度仍能继续升高，空气温度也随之升高。一直等到地面放出的热量等于太阳所提供的热量时，地面温度停止上升，空气温度和地面温度相同时气温也不再升高。因此一天中气温最高的时候不是正午，而是午后一两点钟的时候。太阳下山后，空气和地面同时失去了太阳热量的供应，开始不断地散失热量，气温也就不断降低。到

第二天太阳出来，地面开始重新接收太阳辐射，空气温度也逐渐上升，所以黎明前是一天中气温最低的时刻。

### 5. 日食的成因

月球是围绕地球转动的，地球又带着月球一起绕着太阳公转，当月球运行到太阳和地球之间，三者差不多成一直线时，月球挡住了太阳，于是就发生了日食。月影有本影、伪本影(本影的延长部分)和半影之分。在月球本影扫过的地方，阳光全部被遮住，所看到的是日全食；在半影扫过的地方，月球仅遮住日面的一部分，这时看到的是日偏食。有时，月球本影达不到地面，它延伸出的伪本影扫到地面，此时太阳中央的绝大部分被遮住，在周围留有一圈明亮的光环，这就是日环食。天文学家称环食和全食为中心食。中心食的过程中必然会发生日偏食。

未来几年我国可见的日食时间表

日期	种类	见食情况
2027.08.02	日全食	西藏南部、云南可见食分极小的偏食
2028.07.22	日全食	广西南部、广东南部、海南、南海诸岛可见偏食

\* 表中时间均为北京时间，下表同。

### 6. 月食的成因

当太阳、地球、月球三者恰好或几乎在同一条直线上时(地球在太阳和月球之间)，太阳到月球的光线便会部分或完全地被地球遮挡，因此产生月食。

产生月食的时候，对地球来说，太阳和月球的方向相差  $180^{\circ}$ ，所以月食必定发生在“望”(即农历十五前后)。要注意的是，由于太阳和月球在太空的轨道(分别称为黄道和白道)并不在同一个平面上，而是约有  $5^{\circ}$  的交角，因此只有太阳和月球分别位于黄道和白道的两个交点附近，才有机会形成一条直线，产生月食。

月食可分为月偏食、月全食及半影月食三种。当月球只有部分进入地球的本影时，就会出现月偏食；而当整个月球进入地球的本影时，就会出现月全食。至于半影月食，是指月球只是掠过地球的半影区，造成月面亮度极轻微地减弱，很难用肉眼看出差别，因此不为人们所注意。

### 7. 月食的观察

发生月食时，一开始，月球在半影内，月面亮度减弱很少。只有当月球深入半影接近本影时，肉眼才可以看出月球边缘变暗。月球在本影内时也不是完全看不见，即使在全食甚时，也可以看到月面呈现红铜色。这是因为太阳光通过地球低层大气时受到折射进入本影，投射到月面上的缘故。

未来几年我国可见的月食时间表

日期	种类	初亏时刻(时:分)	复圆时刻(时:分)
2025.09.08	月全食	0:27	3:56
2026.03.03	月全食	17:50	21:17
2028.12.31~2029.01.01	月全食	23:07	2:36

## 8. 哥伦布与月食的故事

1492年哥伦布在远航中,因缺乏淡水和食物而落难于牙买加的伊斯帕尼奥拉岛,并向岛上人求助,但当地人不愿给这些不速之客补充食物,这使哥伦布的船队陷入困境。碰巧,哥伦布通过计算得知很快会发生月全食,于是他对岛上的人说,如果他们不供给船队食物和淡水,上帝将会发怒并把月亮变黑。过了一会儿,月食果然发生了,明亮的月光渐渐消退,天空逐渐暗了下来,最后归于一片黑暗。缺乏科学知识的土著人对此极为害怕,很快为船队送来食物,并祈求哥伦布设法解救这一“灾难”。哥伦布不失时机地说,上帝已经宽恕了他们的无知。随着月亮逐渐复圆,一轮满月终于再现,就像什么事都没有发生过一样。这样一来,岛上纯朴的土著人便将哥伦布奉若神明,一直供给他们最好的食物,船队也就渡过了难关。

## 二、参考书目及相关网站

1. 图说天下编委会. 国家地理环球探索百科·宇宙奥秘极简说明. 杭州:浙江教育出版社,2017
2. 本书编写组. 小牛顿的第一套科普绘本·月亮变变变:月亮的变化规律. 北京:世界图书出版公司,2015
3. 李华金. 为什么会出现日食和月食. 合肥:安徽美术出版社,2013
4. 刘芳. 破解日食与月食. 合肥:安徽文艺出版社,2012
5. 张法坤. 天文景观日食与月食. 北京:现代出版社,2012
6. 中国科学院国家天文台网站
7. 中国科学院上海天文台网站
8. 国际天文学联合会网站
9. 中国科普博览网站

## 教学札记

## 单元五

# 地震与火山

## 单元概述

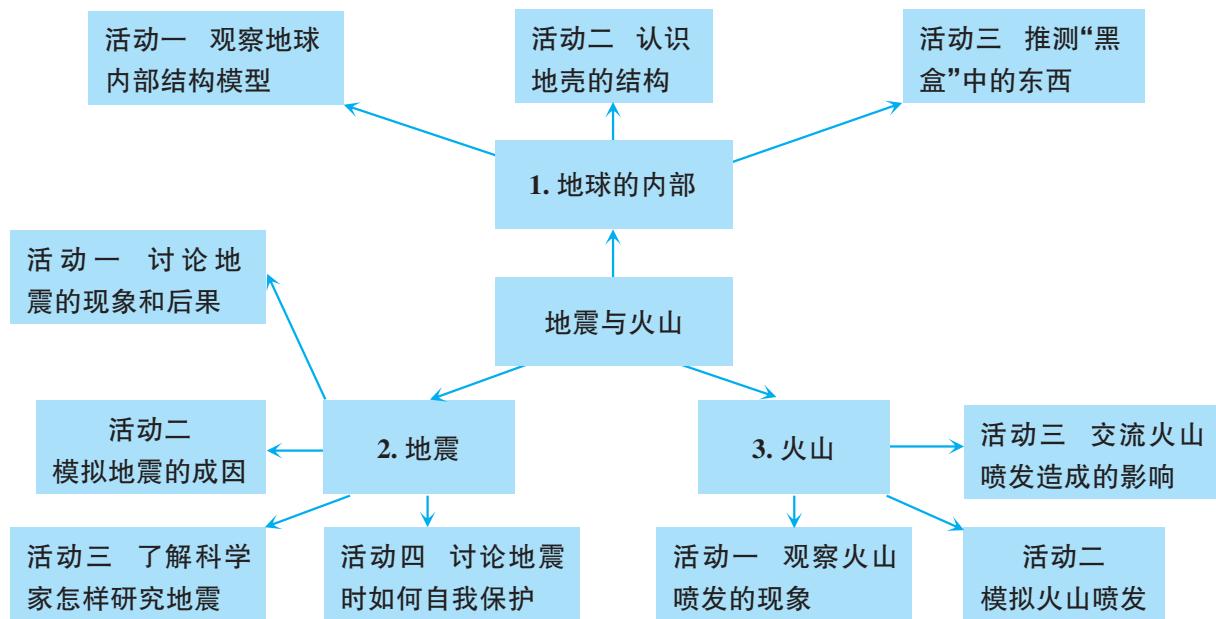
通过此前的学习,学生已经知道一些地表的形态特征,如地球表面由小部分陆地和大部分水域组成,地球上有很多生物等。在此基础上,本单元引导学生认识地球的内部结构,知道地球的内部可以分成地壳、地幔、地核三层,地壳下面有炽热的岩浆;认识地震和火山这两种自然现象,了解它们的危害;知道在地震时如何进行自我救护。鉴于认识对象的特殊性,本单元采用的主要活动形式是观察、模拟、推理、交流等。

本单元的设计思路是:先了解地球内部的结构,然后了解地震的危害、成因及地震时的自我救护方法,最后了解火山喷发的现象、原因及对人类的影响。

## 单元教学目标

1. 知道地球内部可以分成地壳、地幔、地核三部分。
2. 初步了解推测“黑盒”内部情况的方法,知道科学家可以通过研究间接证据来推断物体内部的情况。
3. 初步了解地震和火山喷发的成因。
4. 了解地震和火山喷发的危害。
5. 知道地震时的自我保护方法。

## 单元教学活动结构图



## 教学活动准备一览表

课名	活动名称	教具	学具
1. 地球的内部	活动一 观察地球内部结构模型	显示地球内部结构的模型或图片	
	活动二 认识地壳的结构	显示地壳结构的模型或图片	
	活动三 推测“黑盒”中的东西		装有沙子、木屑、铁屑或小磁铁等物体的塑料盒
2. 地震	活动一 讨论地震的现象和后果	关于地震现象和危害的视频资料	
	活动二 模拟地震的成因		数块不同颜色的百洁布(或海绵)
	活动三 了解科学家怎样研究地震		
	活动四 讨论地震时如何自我保护	关于地震时自我保护的方法的视频资料和图片	
3. 火山	活动一 观察火山喷发的现象	关于火山喷发现象的视频资料	
	活动二 模拟火山喷发	锥形瓶、酒精灯、三脚架、陶土网、番茄酱、塑料纸、橡筋、铁钉	
	活动三 交流火山喷发造成的影响	关于火山喷发对人类影响的视频资料	

# 第1课 地球的内部

(对应教材第27—28页)

本课的设计目的是引导学生知道地球的内部结构，并简单了解科学家如何研究地球的内部结构。

本课的设计思路是：首先通过观察地球内部结构的模型，知道地球内部的结构；然后观察、比较地球表面和地壳结构，初步了解地壳具有分层结构；最后通过尝试“黑盒”探秘，知道人们可以通过间接的证据，推测物体内部的情况，并初步了解科学家大多也是通过研究间接证据来认识地球内部结构的。

本课的教学重点和难点是探究“黑盒”内部

的物品种类。

## 本课教学目标

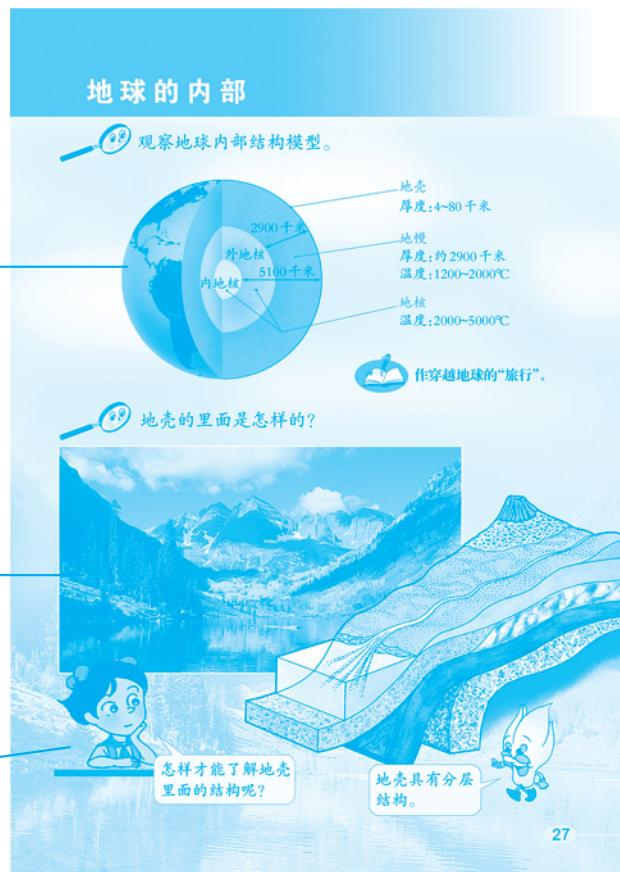
1. 通过观察模型，知道地球内部分成地壳、地幔、地核三部分。
2. 通过观察图片和比较，初步了解地壳具有分层结构。
3. 通过“黑盒”实验，推测盒内情况，初步了解科学家可以通过研究间接证据来推测物体内的情况。

## 版面说明

▶ 地球内部结构图，反映了地球内部从外向内分成地壳、地幔、地核三个部分。

▶ 照片和插图分别反映地表形态及地壳的分层结构。

▶ 佳佳提示学生思考研究物体内部结构的方法，引出下一个活动。



▶ 探究“黑盒”内部情况的方法：掂一掂轻重、观察沉与浮、摇动时听声音、用磁铁吸引等。众多方法都是为了获取间接证据，用于推测盒子里装的是什么。



▶ 资料文字揭示了由于人类无法深入地球内部，因而科学家往往通过地震波等间接证据研究地球内部结构。从而与上面的活动相呼应。最底层的一张图就是地震波记录图。

## 教学活动指导

### 课前准备

显示地球内部结构的模型或图片，显示地壳结构的模型或图片，装有沙子、木屑、铁屑或小磁铁等物体的塑料盒。

### 活动一 观察地球内部结构模型(p.27)

#### 活动目标

- 通过观察模型或图片，知道地球内部的基本结构可分成地壳、地幔、地核三部分。
- 通过观察、比较数据，初步了解地球各部分结构的厚度和温度不一样。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观察：地球内部结构的模型或教材第27页的图片。</p> <p>2. 交流：从图中你发现了什么？</p> <p>3. 小结：地球内部结构可分为地壳、地幔、地核三部分，各部分的厚度、温度也不一样。完成《活动部分》相应的内容。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 为了便于学生理解地球内部三部分的厚度，教师可以用熟鸡蛋做比喻：地壳相当于蛋壳（真实的比例相当于比蛋壳还要薄），地幔相当于蛋白，地核相当于蛋黄。地壳虽然有4~80千米那么厚，但对于整个地球来说，它好像鸡蛋的蛋壳那么薄。</li> <li>* 在交流时不仅要让学生说出地球的结构，还要引导学生发现不同结构厚度的数据和地球内部的温度数据，认识到由于高温使得地球内部存在液态的岩浆，为第3课打下基础。</li> </ul>

## 活动二 认识地壳的结构(p.27)

### 活动目标

通过观察图片,初步了解地壳具有分层结构。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>观察:地壳剖面模型或教材第27页右下角的图片。</li><li>交流:地壳结构有什么特点?</li><li>思考:地壳的结构我们无法看见,科学家用什么方法来研究它呢?</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 在学生观察、讨论时,引导学生发现地壳具有分层结构:表面往往是土壤层,下面是不同的岩石层;地壳下面温度很高,存在着炽热的岩浆。</li><li>* 引导学生思考的目的是引出下一个活动。</li></ul>

## 活动三 推测“黑盒”中的东西(p.28)

### 活动目标

1. 通过推测“黑盒”内的物品,初步了解“黑盒”的方法。
2. 通过阅读资料,知道科学家大多通过研究间接证据来了解地球内部的结构。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>1. 讨论:用哪些方法可以获取关于盒内物体的信息?</li><li>2. 操作:根据自己的想法,选择合适的工具,获取关于盒内物体的信息。</li><li>3. 推断:根据获得的间接证据,综合判断盒子里装的是什么物体。</li><li>4. 检验:打开“黑盒”,检验推测的结果是否正确。完成《活动部分》相应的内容。如果不正确,分析原因。</li><li>5. 交流:推测“黑盒”中的东西同人们认识地球内部结构有什么关系?</li><li>6. 讨论:还有哪些研究活动需要解“黑盒”?</li><li>7. 阅读:教材第28页的资料,了解科学家大多是通过研究间接证据来了解地球内部结构的。</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 可由活动二结尾时的问题导入,然后展开较深入的探究活动。</li><li>* 在本活动中,应引导学生认识到关键在于如何选择合适的方法与手段来获取间接证据。</li><li>* 盒子里除了装木屑或铁屑,还可以装其他多种小物品。分发给不同组的盒子可以装不同的物品,在盒子外编上号,各小组完成一次判断后可交换盒子。这样,可以锻炼学生用多种方法进行判断。</li><li>* 要在学生交流的基础上引导学生总结:地球就像一个巨大的“黑盒”,人们只能通过各种间接的手段来推测其内部结构。</li><li>* 可通过列举实例,促进学生发散思维:一名处于昏迷状态的病人对医生来说相当于一个“黑盒”,医生要通过检查及分析、判断,找到病因。</li><li>* 教师可适当介绍“黑箱”及“黑箱方法”(详见“参考资料”)。</li></ul>

## 其他教学建议

也可以尝试从活动三开始导入本课的教

学。首先提出问题:科学家对地球表面可以进

行实地考察、研究,那么对于我们无法到达的地球内部该怎样进行研究呢?如果把地球内部想象成一只大“黑盒”,该如何来解开“黑盒”的奥秘呢?然后拿出已准备好的“黑盒”,引导各组推测“黑盒”中的东西。接着,通过归纳、小结,使学生认识到科学家是通过研究间接证据来了解地球内部结构的。最后再组织学生通过观察

地球内部结构的模型或图片,知道地球内部的结构究竟是怎样的。

无论采用什么样的教学设计,探究“黑盒”的内部情况都是本课的重点。教师应避免让学生死记硬背地球的内部结构,而忽视科学思维方式的培养。

## 《活动部分》参考答案

- 假设你乘坐一辆耐高温、耐高压的超级汽车,作穿越地球内部的旅行,如果仪表盘上显示的汽车距离地表的深度分别是以下数值,那汽车此时已经达到的是哪个圈层?(填“地壳”“地幔”或“地核”)

深度(千米)	所在圈层
3	地壳
150	地幔
2000	地幔
4000	地核
6000	地核

## 第2课 地震

(对应教材第29—30页)

近年来,世界上发生了多起大地震,例如我国的汶川地震、玉树地震,又如智利地震、海地地震,说明地震是一种经常发生的自然现象,学生对此并不会感到陌生。本课的设计目的是让学生在日常认识地震现象的基础上,初步了解地震给人类带来的危害,简单了解地震的成因,并知道一些在地震时自我保护的方法。

本课的设计思路是:活动一通过讨论地震时的现象及地震造成的危害,认识地震造成的影响;活动二通过模拟实验,初步了解地震的成因;活动三通过阅读资料,初步了解科学家是怎样研究地震的;活动四通过讨论、交流,知道一些地震时自我保护的方法。

### 版面说明

▶ 地震造成危害。其中,房屋倒塌、地面开裂、铁轨变形属于地震对地表造成的破坏,海啸属于地震造成的次生灾害。

▶ 学生活动场景:用不同颜色的百洁布或海绵模拟由于地球内部的巨大压力而使岩层产生运动的情况。两张小照片中,左边一张模拟的是岩层弯曲变形,右边一张模拟的是断层错动。

本课的教学重点是了解地震现象及地震的危害,教学难点是了解地震的成因。

### 本课教学目标

1. 通过观察、讨论,了解地震会造成多种灾害。
2. 通过模拟活动,初步了解地震是由地球内部物质的运动而引起的。
3. 通过阅读,初步了解科学家研究地震的方法。
4. 知道地震时的一些自我保护方法。

**地 震**

地震发生时会有哪些现象?会造成哪些后果?



房屋倒塌



地面开裂



铁轨变形



海啸

使用不同颜色的百洁布或海绵,模拟岩层产生运动的情况。



地球内部物质不断运动而产生的力量积累到一定程度时,可以使岩层弯曲、变形,变形厉害了就会发生急剧的破裂、错动,使大地强烈震动,这就是地震。

29

▶ 小资料介绍了一些地震先兆。

照片：现在的地震仪能自动记录关于地震的许多数据。

### 科学家是怎样研究地震的？

在地震发生前的一段时间内，震区附近会出现一些异常变化，如地下水突然升、降、变味、发浑、发响、冒泡，天气骤冷、骤热，动物惊慌不安等，这些变化都可看作地震的先兆。由于地震成因的复杂性和地震发生的突然性，到目前为止，地震预报还是件非常困难的事情。各国地震工作者和专家都在努力探索。



▲ 地震仪

▶ 介绍地震时的一些自我保护方法。

### 发生地震时，我们应当怎样自我保护？



躲在床下



躲在课桌下



躲在厨房或卫生间



初震后尽快撤出建筑物

### 发生地震时哪些行为是可取的？

30

## 教学活动指导

### 课前准备

关于地震现象和危害的视频资料、数块不同颜色的百洁布(或海绵)、关于地震时自我保护的方法的视频资料和图片。

### 活动一 讨论地震的现象和后果(p.29)

#### 活动目标

通过观看视频资料和图片及交流、讨论，了解地震时的现象和地震造成危害。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>观看：关于地震的视频资料或图片。</li><li>交流：列举自己所知道的关于地震现象和地震危害的信息。</li><li>小结：地震会对地表的建筑物、道路等造成巨大破坏，由此使人民的生命、财产等遭受巨大损失；而由地震引发的次生灾害甚至会造成更大的伤亡和损失。</li></ol>	* 学生可能对地震造成的直接灾害(如建筑物倒塌、道路中断、人员伤亡等)比较了解，但对于因地震而造成的次生灾害未必十分了解，教师可以引导学生从这一角度进行讨论，在学生讨论的基础上再举例介绍(详见“参考资料”)。

## 活动二 模拟地震的成因(p.29)

### 活动目标

通过模拟活动,初步了解地震是由于地球内部物质不断运动而产生的巨大压力造成的。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>讨论:地震是如何发生的?</li><li>模拟实验:挤压数层不同颜色的海绵(或百洁布),模拟岩层受到巨大挤压时发生变形;拉动两叠海绵作水平运动,模拟岩层断层的错动。</li><li>交流:通过模拟活动,说一说地震的发生跟什么有关。</li><li>小结:地震的产生和地球内部物质不断运动而产生的巨大压力有关。</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 在进行模拟实验前,可以先让学生谈谈自己对地震成因的想法。</li><li>* 可以告诉学生:大多数地震是地下原有的岩层断层又突然快速错动而引起的,少数地震是由于地壳受力破裂产生了新的断层而引起的。</li><li>* 交流中,应让学生说明模拟活动中的现象对应了什么样的地壳运动。</li><li>* 应引导学生认识到:地球上几乎每天都在发生着大大小小的地震,只是大多数地震我们感觉不到罢了。地震就像风、雨、雷、电一样,是一种很常见的自然现象。</li></ul>

## 活动三 了解科学家怎样研究地震(p.30)

### 活动目标

- 简单了解一些地震的先兆。
- 简单了解现代科学家怎样研究地震。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>阅读:教材第30页的资料。</li><li>讨论:从资料中了解到地震前有哪些先兆?</li><li>交流:说一说目前地震预报的情况。(目前还很难准确预报)</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 应让学生知道:地震的先兆是人民群众和科学工作者经过观察、分析、归纳了解到的,可以作为预报地震的依据之一。</li><li>* 随着科学的发展,现在的地震仪能自动记录各种地震时的信息资料。地震监测和预报很重要,但难度又很大。激励学生将来投身于此项富有挑战的事业。</li></ul>

## 活动四 讨论地震时如何自我保护(p.30)

### 活动目标

- 知道一些地震时的自我保护方法。
- 初步具有正确应对地震灾害的意识。

学生活动流程	指导要点
1. 交流:假如遇到地震,我们该怎么办?	<ul style="list-style-type: none"><li>* 通过媒体的节目,学生对地震中的自我保护方</li></ul>

(续表)

学生活动流程	指导要点
<p>2. 观看:教材第30页的图片及关于地震时自我保护的视频资料。</p> <p>3. 交流:说一说在不同情况下(室内、室外、处于高楼层、处于低楼层等)遇到地震该怎么办,完成《活动部分》相应的内容。</p>	<p>法可能已有一定的了解。让学生畅所欲言,可以充分展现他们的已有经验。在此基础上,教师可帮助学生一一总结,理清思路。</p> <p>* 引导学生了解:地震是人类无法抗拒的自然灾害,但是如果我们掌握了正确的自我保护方法,就可以减轻地震对我们造成的人身伤害。</p> <p>* 重在使学生明白:地震发生时,要沉着应对,根据所处位置的实际情况采用恰当方法,紧急行动,达到自我保护的目的。例如:靠近门口的可立即冲到室外空旷的地方;在室内的,应靠在墙角或躲在坚实的家具下面,但震后应迅速撤离到室外,任何时候都要注意保护好头部。</p>

## 其他教学建议

课前可以让学生收集关于地震现象和地震危害的资料,在活动一中通过交流可以加深对地震的认识。

除了用不同颜色的海绵或百洁布模拟岩层运动,还可用不同颜色的垫板或纸条叠在一起模拟。除了模拟活动外,还可让学生观看显示岩层变形和断裂的剖面照片,令学生对岩层

的运动有较直观的感受。

在介绍科学家对地震的研究工作时,应使学生了解:现在科学家还无法准确预测地震的发生,随着科学和技术的不断进步,人们可能会对地震有更多的了解。由此,激发学生进一步探索的兴趣。

## 《活动部分》参考答案

• 发生地震时,下面的哪些行为是可取的?(在括号里打“√”)

- (1) 跳窗逃生( × )      (2) 乘电梯下楼( × )  
(3) 抱着头趴在床旁边( × )      (4) 抱着头躲在卫生间( √ )

提示:(1)地震时千万不要跳楼,因为跳楼极易造成伤亡。(2)地震、火灾时,都不能使用电梯,因为电力系统随时可能瘫痪,楼可能坍塌、倾斜,所以很可能被困在电梯里。(3)躲在低矮、牢固的家具边是正确的,另外,也可以躲在牢固的桌下或床下。(4)地震发生时,要寻找开间小、有支撑物(如各种管道)的房间,如卫生间、厨房。

# 第3课 火山

(对应教材第31—32页)

本课的设计目的是让学生了解火山喷发时的现象,初步了解火山喷发与人类的关系。

本课的设计思路是:活动一通过观察图片或视频资料,了解火山喷发的现象;活动二通过模拟火山喷发时的现象,初步了解火山喷发的成因;活动三通过讨论与交流,认识到火山喷发会造成众多灾害,通过阅读资料,初步了解火山喷发也有对人类有益的一面。

本课的教学重点是了解火山喷发造成的影响,教学难点是初步了解火山喷发的成因。

## 版面说明

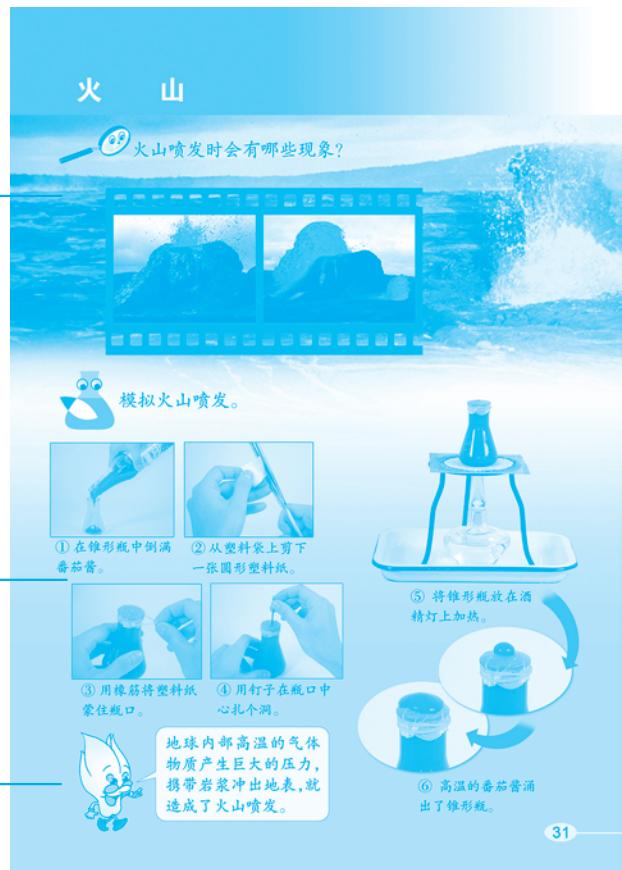
▶ 火山喷发时,炽热的岩浆涌出地  
面。

▶ 用酒精灯加热装满番茄酱的锥  
形瓶,模拟火山喷发现象。

▶ 小博士的话解释了火山喷发的  
真正原因是地球内部高温的气体物  
质产生巨大的压力,携带岩浆冲出  
地表。

## 本课教学目标

1. 知道火山喷发是一种常见的自然现象。
2. 了解火山喷发时的现象。
3. 通过模拟实验,初步了解火山喷发的成因。
4. 通过讨论、交流及阅读资料,初步了解火山喷发既会给人类造成灾害,也会给人类的生产生活带来益处,能从正反两方面看待同一事物。



▶ 列举了火山喷发造成的危害。其中,椭圆形小图中呈现的是保存在意大利庞贝古城博物馆中的一具因火山爆发而被瞬间吞噬生命的庞贝古城居民的尸体。

▶ 小资料揭示了火山对人类有益的一面。左面一张图片反映的是火山旁常有温泉,说明火山蕴含丰富的地热资源。右面一张图片是地热电厂,说明合理利用火山带来的地热资源可以造福人类。



## 教学活动指导

### 课前准备

关于火山喷发现象及对人类影响的视频资料、锥形瓶、酒精灯、三脚架、陶土网、番茄酱、塑料纸、橡筋、铁钉。

### 活动一 观察火山喷发的现象(p.31)

#### 活动目标

- 通过观看视频资料,了解火山喷发时的现象。
- 初步了解火山喷发是一种常见的自然现象。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>观看:关于火山喷发的视频资料。</li><li>讨论:火山喷发时有什么现象?火山喷发物是什么?它们是从哪里喷出来的?岩浆是什么样子的?喷出后有什么变化?</li><li>交流:描述火山喷发时的情景。</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 在学生观看时,引导学生关注火山喷发现象的基本特征,如产生炽热的岩浆,岩浆会涌出或喷射出火山口,岩浆的高温使人无法接近等。有的学生可能还会说出火山喷发会产生大量火山灰,岩浆会逐渐冷却,形成岩石。</li><li>* 引导学生了解火山喷发是常见的自然现象。</li></ul>

## 活动二 模拟火山喷发(p.31)

### 活动目标

通过模拟火山喷发,初步了解火山喷发的成因。

学生活动流程	指导要点
1. 猜测:火山喷发是什么原因造成的?  2. 模拟实验:用酒精灯加热装满番茄酱的锥形瓶,模拟火山喷发。  3. 交流:模拟实验的结果。(沸腾的番茄酱在瓶中不断涌动,将塑料纸顶起,最后从扎过洞的地方涌出了瓶口。番茄酱中含有水,是水沸腾时产生的气体将番茄酱带出瓶口的)  4. 小结:地球内部高温的气体物质产生巨大的压力,携带岩浆冲出地表,就造成了火山喷发。	* 让学生猜测火山喷发的成因,可以使他们在进行模拟实验时更有针对性地观察。  * 事先在番茄酱中加些热水可以加速番茄酱的沸腾。  * 进行模拟实验时,提醒学生注意观察锥形瓶里的番茄酱在什么情况下才溢出瓶口,从而推想火山喷发的原因。  * 要向学生强调:火山爆发往往是由高压气体引发的。

## 活动三 交流火山喷发造成的影响(p.32)

### 活动目标

1. 通过讨论、交流,认识到火山喷发会给人类造成危害。
2. 通过阅读资料,初步了解火山喷发也会给人类的生产、生活带来益处。
3. 能从正反两方面看待同一事物。

学生活动流程	指导要点
1. 讨论:火山喷发看上去十分可怕,它会对人类造成哪些危害?  2. 讨论:火山喷发对人类有益处吗?  3. 阅读:教材第32页的资料,或观看反映火山喷发对人类正反两方面影响的视频资料。  4. 小结:火山喷发既会给人类带来灾难,也会带来某些好处。	* 在学生讨论的基础上,教师可以结合一些实例(如火山爆发导致庞贝古城消失的故事,2010年冰岛火山喷发导致欧洲部分国家航空运输瘫痪等),引导学生总结火山喷发给人类带来的危害。  * 教师应引导学生从正、反两方面去思考火山对人类的影响,使学生初步学会全面地看待问题。

## 其他教学建议

可在课前向学生布置任务:查找有关火山喷发对人类造成影响的例子,将查找到的资料带到课堂上进行交流。教师事先不必告诉学生

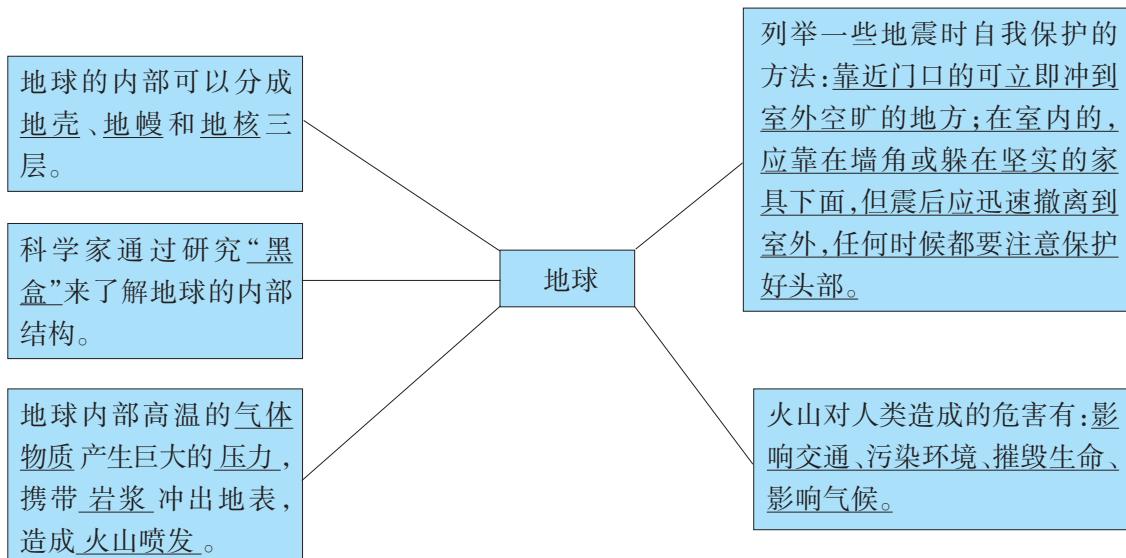
火山喷发对人类造成的影响有正反两个方面,让学生在查找资料的过程中自己发现这一特点,从而帮助学生加深认识。

## 单元评价建议

本单元可从多个方面考查学生的学习情况：

- (1) 科学知识方面：能否说出地球内部可以分成地壳、地幔、地核三部分；是否了解科学家可以通过研究间接证据来推断物体内部的情况；能否说出一些地震时自我保护的方法。
- (2) 科学探究方面：能否根据模拟实验的现象分析、归纳地震和火山喷发的成因。
- (3) 科学态度方面：是否乐于开展模拟实验；在与同学进行交流、讨论时能否倾听别人的发言，并勇于发表自己的见解。

另外，《活动部分》的单元学习评价单参考答案如下：



## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 黑箱及黑箱方法

在人类开展科学的研究的时候，常常会遇到这样的情形，有一些我们所要认识或控制的对象，由于种种条件的限制，其内部结构一时不能够（或不允许、不容易）被我们直接观测到，仿佛是一个既不透明又密封的箱（盒）子，其复杂的结构和机理隐藏其中，人们无法从外部直接探察其内部的奥秘。对于这样一种内部结构尚不能直接观测，只能从外部去认识的客体，起先美国科学家、控制论创始人维纳称它为“闭盒”（Closed Box），后来艾什比、维纳又称它为“黑箱”（Black Box，又译作“黑盒”）。

很早以前，人们为了研究“黑箱”这类认识对象，就不自觉地采取了现今被称为“黑箱方法”的一些基本原则：不打开“黑箱”，而是利用外部观测，考察对象与周围环境的相互联系，以此来了解“黑箱”的特征和功能，猜测其内部构造和机理。

#### 2. 地球的内部结构

根据地震波在地球内部传播的特点，把地球分成三个圈层：从地表到4~80千米深处是地壳，从

4~80千米到2900千米深处是地幔，从2900千米到地心是地核。各圈层分别占地球体积的0.5%、83.3%和16.2%。

地壳是地球表层坚硬的外壳，平均厚度为17千米。地壳底部温度达1000℃，最大压力达到上万个大气压。

地幔分上地幔和下地幔两层，上地幔的顶部存在一个软流层，一般认为可能是岩浆的发源地。下地幔的温度可达4000℃，压力达150万个大气压，物质状态可能是可塑性固体。

地核分成内核和外核两层，外核部分的物质接近液体，内核部分的物质仍是固体。地核温度为2000~6000℃，压力为360万个大气压。

### 3. 地壳的结构

在垂直方向上，地壳可分为上下两层，其界线叫康拉德界面，界面上下都由固态的物质组成，但物质成分略有差异，下层平均密度略大于上层。在地质学上，上层叫硅铝层（又叫花岗岩层），下层叫硅镁层（又称玄武岩层）。

在水平方向上，地壳分为大陆地壳（简称陆壳）和大洋地壳（简称洋壳），其主要区别：一是陆壳由上下两层（硅铝层和硅镁层）组成，而洋壳只有一层组成（缺少硅铝层），这个特点可概括为“硅铝层不连续分布”；二是陆壳厚度大，洋壳厚度小，陆壳平均厚度约为33千米，最厚的地方可达60~70千米，而洋壳平均厚度只有6千米，最薄的地方只有1.5千米。

综上所述，地壳厚度不均与硅铝层的不连续分布状态是地壳结构分化的两个主要特点。

### 4. 地震

地壳任何一部分的快速颤动叫地震，俗称地动。地震是一种常见的自然现象。全世界每年发生地震约500万次，分布不均匀，智利每年约20万次，日本约10万次，秘鲁约5万次，这三国是地震多发地区。

按地震的成因，可将地震分为天然地震和人工地震两类，天然地震又可分为构造地震、火山地震和陷落地震三类。

（1）构造地震。当地球内部作用力超过岩层所能承受的限度时，岩层会突然发生断裂或错位，使地面发生震动，并以地震波的形式传到地面而造成地震，这种由于地球内部结构变动而引起的地震就是构造地震。90%以上的地震属于这类地震。其特点是影响范围广，破坏性强。

（2）火山地震。由于火山活动而引起的地震叫作火山地震。火山地震分布在火山活动区，一般强度都不大，约占天然地震的7%。

（3）陷落地震。在石灰岩地区或矿区，因地下溶洞或矿洞顶部岩层崩塌陷落而引起的地震，叫作陷落地震。陷落地震的震级和影响的范围一般都不大。

由于人为原因，如建造水库、地下核试验等，引起或诱发的地震，称为人工地震。

### 5. 地震灾害及其特点

#### （1）地震灾害

一次强烈地震造成的灾害可分为直接灾害和次生灾害。

① 直接灾害，是指地震发生时直接造成的灾害损失。强烈地震产生的巨大地震波，可造成房屋、桥梁、水坝等各种建筑物崩塌，人畜伤亡，财产损失，生产中断。

② 次生灾害，是指地震破坏后诱发的一系列其他灾害，如：火灾、水灾、毒气和化学品泄漏污染、细菌污染、放射性污染、滑坡和泥石流、海啸、冻害、瘟疫流行等，以及震时人员蜂拥外逃、跳楼造成的挤、踩、摔等伤亡。

#### （2）地震灾害的特点

① 突发性。地震一般是在平静的情况下突然发生的自然现象。强烈的地震可以在几秒或几十秒的短暂停时间内造成巨大的破坏,严重的顷刻之间可使一座城市变成废墟。发生在夜间的地震,后果更为严重。如唐山大地震发生在凌晨3点42分,当时人们正在酣睡,事先毫无警觉,结果伤亡惨重,造成经济损失上百亿元。

② 成纵性。在一个区域,或者一次强烈地震发生后,为调整区域应力场,或岩石破裂的延续活动,往往在某一时间内地震活动呈成纵性出现,连续造成灾害。

③ 续发性。强烈的地震不仅可以直接造成建筑物、工程设施的破坏和人员的伤亡,而且往往引发一系列次生灾害和衍生灾害,造成更大的破坏。如1923年9月1日日本关东大地震引起的火灾,共烧毁近45万幢房屋,有5.6万人被烧死,其中大部分人因窒息而亡。又如2004年12月26日,印度尼西亚苏门答腊岛附近海域发生里氏7.9级强烈地震并引发海啸,波及印度洋沿岸十几个国家,造成20多万人死亡或失踪。再如2010年8月,我国甘肃舟曲和四川多地的泥石流灾害系汶川地震发生两年后次生灾害的集中暴发。

## 6. 地震的预兆

地震前有许多异常的自然现象发生,叫地震预兆。这些预兆也为地震预测提供了一定的资料。比如,震前地下水(井水)的水温和水位的异常变化,井水发生翻花、冒泡、打旋、发浑、变色、变味等异常现象,以及鱼浮水面、猪不进圈、狗乱窜、鸡上树等都是震前预兆。1969年7月18日渤海发生7.4级地震前2小时,天津动物园根据园内多种动物的异常反应,提出了准确的地震预报。

## 7. 震级和烈度

震级是表示地震本身能量大小的等级标准。一般说来,3级以下的地震,人无感觉,称为微震;5级以上地震,会造成不同程度的破坏,称为破坏性地震。烈度是指当地受地震破坏的程度。目前我国和世界上绝大多数国家把地震烈度划分为12度。3度以下,绝大多数人无感觉,无破坏性;6度以上,房屋有不同程度的破坏;9度以上,房屋严重破坏。

## 8. 地震时的自我保护

发生破坏性地震,会造成大量人员伤亡和巨大财产损失。但是,如果能在震前做好充分准备,震时又能沉着应对,震后及时进行自救和互救,就可能减少伤亡和损失。

(1) 常备不懈。首先应该掌握有关地震和防震的基础知识,破除迷信思想。其次要不信谣传,不盲目避震。具备防震减灾的基本知识,知道地震预报只有政府才能批准发布,这样就能识别地震谣传,不会做出盲目避震的傻事。

(2) 震时的自我保护。地震发生时要沉着应对,千万不可慌乱,要保持清醒的头脑,运用平时所学的防震知识,采取恰当的方法,紧急行动,达到自我保护的目的。

当接到地震预警时,应迅速就近撤离到较为安全的地方躲避起来。靠近门口的,可立即冲到室外空旷的地方;在室内的,应躲在坚实的家具下面或靠在墙角,也可迅速转移到跨度较小的房间或有较多支撑物的卫生间里去。但在主震过后,应迅速撤离到室外。撤离时应特别注意保护好自己的头部。

遇到强烈地震,是躲还是跑,要根据自己所处的地方随机应变。除非很靠近门口,可冲向室外空地,否则一般不要随意往外冲;居住在楼上的,更不要随意跳楼。地震发生的时间相当短促,地震引起的振动使人站立、行走都很困难,若遇到门窗等被震歪变形而打不开,就可能来不及躲避到较安全的地方,易被倒塌的墙或掉落下来的碎块砸伤。俗话说“小震不用跑,大震跑不了”,就是这个意思。

大地震时,如正好在室外,是值得庆幸的。但是,室外也并非绝对安全。高层建筑物受震产生的碎块、玻璃窗的碎片、倒下的广告牌、马路上折断的电线杆等,都会对人造成很大的威胁。因此即使在室外,也应尽可能迅速地远离这些危险地带,同时要注意设法保护自己的头部,免被砸伤。

(3) 震后的自救与互救。发生大地震,不可避免地会造成大量伤害。这时,幸免于难的人们,应迅速开展自救和互救。这是灾区群众减少伤亡的重要措施之一。

首先,被埋在废墟下尚还清醒的人员,要鼓起求生的勇气,设法自救。其次,要注意用毛巾、衣服等捂住口鼻,以免被烟尘呛闷而造成窒息。同时,应设法将被压住的手脚挣脱出来,清除压在身上特别是胸腹部的倒塌物,并利用砖块等支撑住还可能塌落的重物,尽量扩大“安全空间”,以保持足够的空气供呼吸。若被压在深处,或已受重伤而无力自救时,要保持镇静,尽量减少体力消耗,要有坚持等待援救的毅力,切忌急躁。可能的话,应设法与外界取得联系,如听到外面有人声时应大声呼救,敲击物件,使营救人员能辨明你所处的位置,及时前来营救。

震后没有受伤或已脱离危险的人员,要发扬互助精神,积极开展互救,帮助还没有脱离危险的人员尽快脱离危险区。

#### 9. 火山喷发的过程

火山的形成涉及一系列物理、化学过程。地幔岩石在一定温度和压力条件下部分熔融并与母岩分离,熔融体通过孔隙或裂隙向上运动,并在一定部位逐渐富集而形成岩浆囊。随着岩浆的不断补给,岩浆囊的岩浆压力逐渐增大。当表壳覆盖层的强度不足以阻止岩浆继续向上运动时,岩浆通过薄弱带向地表上升。在上升过程中,岩浆中的挥发成分逐渐逸出,形成气泡。当气泡占有的体积超过75%时,禁锢在液体中的气泡会迅速释放出来,导致爆炸性喷发,气体释放后岩浆黏度降到很低,转变成湍流。如岩浆黏度较低或挥发成分较少,便仅有宁静式溢流。从部分熔融到喷发的一系列物理、化学过程的差别形成了形形色色的火山活动。

## 二、参考书目及相关网站

1. 中国地震灾害防御中心. 地震的防抗救. 北京:科学普及出版社,2019
2. [英]乔·尼尔森. 地球,地球:写给孩子的19堂地球课. 北京:新星出版社,2018
3. [阿根廷]费尔南多·西摩. 地震和火山. 梁琳,译. 福州:福建教育出版社,2018
4. 孙进忠,张玉川. 地震科普. 汕头:汕头大学出版社,2018
5. [英]安妮·鲁尼. 21世纪科学前沿·火山. 北京:华夏出版社,2017
6. [美]肯·鲁宾. 火山和地震. 代世平,译. 昆明:晨光出版社,2016
7. 中国地震局网站
8. 中国科普博览网站

## 教学札记

## 单元六

# 人造材料

## 单元概述

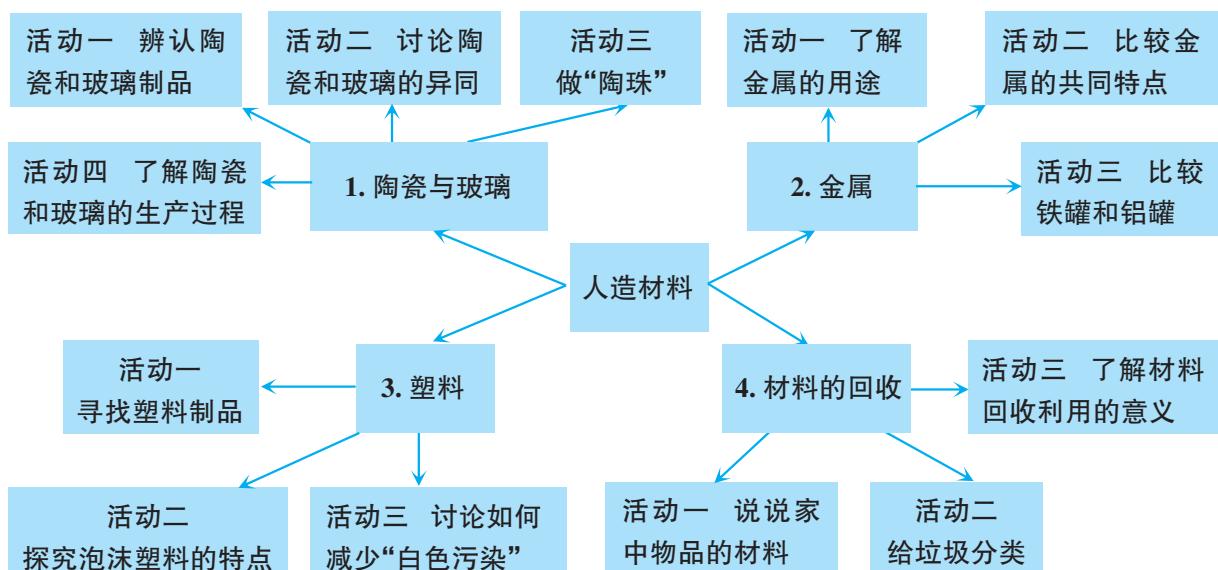
学生对于材料并不陌生，在第一阶段（一二年级），他们已经初步了解了竹、木、石头、橡胶、棉花、羊毛、蚕丝等天然材料的性质。本单元的设计目的是让学生认识身边一些常见的人造材料，了解一些关于人类发明、制造材料的信息，了解一些人造材料的特性、用途和加工方式，认识到许多材料有回收利用的价值，从而重视废弃物的回收利用。

本单元的设计思路是：先分别探究陶瓷、玻璃、金属、塑料等人造材料的性质、生产过程等，认识到它们各自具有一些特性，在我们的日常生活中使用广泛；再讨论对这些材料进行回收利用有什么价值。本单元所属的探究要求是探究事物的性质、结构与功能。

## 单元教学目标

1. 了解一些人造材料（陶瓷、玻璃、金属和塑料）的特性、用途和加工方式。
2. 初步了解一些人造材料的制造过程及人类利用、发明材料的历程。
3. 初步了解材料回收利用的意义。
4. 乐于关注并参与材料的回收利用。

## 单元教学活动结构图



## 教学活动准备一览表

课名	活动名称	教具	学具
1. 陶瓷与玻璃	活动一 辨认陶瓷和玻璃制品	陶瓷和玻璃制品的图片或实物	
	活动二 讨论陶瓷和玻璃的异同		陶瓷片、玻璃片
	活动三 做“陶珠”	搪瓷盘、镊子、透明玻璃杯、酒精灯、黏土球	
	活动四 了解陶瓷和玻璃的生产过程	反映陶瓷和玻璃生产过程的视频资料或图片	
2. 金属	活动一 了解金属的用途		学生收集的各种金属物品
	活动二 比较金属的共同特点		铝箔、锡箔、热水、水杯、钥匙、瓷勺、不锈钢勺、导线、干电池、小电珠等
	活动三 比较铁罐和铝罐		磁铁、铁罐、铝罐
3. 塑料	活动一 寻找塑料制品		学生收集的各种塑料制品
	活动二 探究泡沫塑料的特点	一大块泡沫塑料	小块泡沫塑料、杯子、肥皂水、醋、小刀、开水
	活动三 讨论如何减少“白色污染”	标有循环使用标志的塑料制品	
4. 材料的回收	活动一 说说家中物品的材料	反映家庭环境的图片	
	活动二 给垃圾分类	各种废弃物的图片	
	活动三 了解材料回收利用的意义	废弃物(陶瓷、玻璃、金属、塑料等材料所制的物品)的图片	

# 第1课 陶瓷与玻璃

(对应教材第34—35页)

本课的设计目的是让学生通过比较,了解陶瓷和玻璃这两种人造材料的特点、用途及生产过程。

本课的设计思路是:活动一和活动二先通过观察、讨论和简单实验,比较陶瓷和玻璃在透明度、脆性、硬度、耐热性等方面的不同;然后,活动三通过实验比较黏土加热前后的变化,从而初步了解陶瓷的制作原理;最后,活动四通过观察图片或观看视频资料,了解陶瓷和玻璃的生产过程。

## 版面说明

▶ 一些由陶瓷和玻璃制成的物品:  
左面的茶壶及右侧的“唐三彩”骆驼  
工艺品、两个器皿都是陶瓷做的,果  
盘、玻璃弹珠、中间一张图片中的水  
壶和水杯都是玻璃做的。

▶ 学生讨论场景:从透明度、硬度、  
脆性、耐高温性等角度比较陶瓷和  
玻璃的相同与不同。

本课的教学重点是比较陶瓷和玻璃的特点。

## 本课教学目标

1. 通过观察、比较,初步了解陶瓷和玻璃的特点、用途,学会区分陶瓷和玻璃制品。
2. 通过比较黏土加热前后的变化,感受黏土加热前后特点的差异,体会陶瓷的制作原理。
3. 初步了解陶瓷和玻璃的生产过程,体会劳动人民的聪明才智。

## 陶瓷与玻璃

下面哪些物品是用陶瓷做的?哪些是用玻璃做的?



陶瓷和玻璃有哪些相同与不同?



▶ 用黏土搓成黄豆大小的小球,将其中一颗加热再冷却,然后对比两颗黏土球的特性,如硬度、浸泡后的变化等。

用黏土搓成黄豆大小的小球,加热至烧红后放入盘中冷却,观察与不加热的有什么不同,再分别放入水中,观察有什么变化。

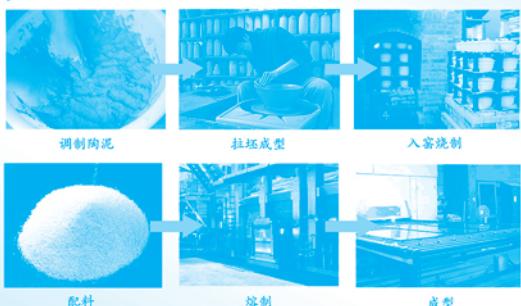


小心刚烧好的黏土球烫手。

▶ 简单介绍陶瓷和玻璃的生产过程。

陶瓷:调制陶泥→拉坯成型→入窑烧制。玻璃:配料→熔制→成型。

陶瓷和玻璃是怎样生产的?



35

## 教学活动指导

### 课前准备

陶瓷和玻璃制品的图片或实物、陶瓷片、玻璃片、搪瓷盘、镊子、透明玻璃杯、酒精灯、黏土球、反映陶瓷和玻璃生产过程的视频资料或图片。

### 活动一 辨认陶瓷和玻璃制品(p.34)

#### 活动目标

- 能识别陶瓷和玻璃制品。
- 知道陶瓷和玻璃的透明度不同。

#### 学生活动流程

- 观察:教材第34页上陶瓷制品及玻璃制品的图片。
- 分辨:哪些物品是用陶瓷做的?哪些是用玻璃做的?

#### 指导要点

- \* 教师也可课前准备一些精美的陶器和玻璃器皿的图片。
- \* 四年级的学生对陶瓷和玻璃并不陌生,但不一定仔细观察过它们并将两者加以比较。本活动是在学生生活经验的基础上引导学生有意观察、比较,激发学生探究的兴趣。

(续表)

学生活动流程	指导要点
3. 讨论:你是依据什么来判断的?陶瓷与玻璃的外观有什么不同? 4. 小结:玻璃大多是透明或半透明的,陶瓷是不透明的。	* 从外观上看,陶瓷和玻璃的主要区别是透明度不同。

## 活动二 讨论陶瓷和玻璃的异同(p.34)

### 活动目标

- 初步了解陶瓷和玻璃的特点。
- 能够通过简单实验的方法了解陶瓷和玻璃的特点。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:陶瓷片和玻璃片。 2. 讨论:可以从哪些方面比较陶瓷和玻璃的特点? 3. 实验:比较陶瓷和玻璃在脆性、硬度、耐热性等方面的不同与相同:通过敲击,比较两者的脆性;通过用小刀刻画,比较两者的硬度;通过加热(由教师操作),比较两者的耐热性。 4. 交流:实验结果(用小刀不容易在陶瓷和玻璃上刻画出痕迹;加热一段时间后,玻璃会破裂,陶瓷则没有什么变化)。 5. 记录:完成《活动部分》相应的内容。 6. 小结:陶瓷和玻璃都很脆,硬度都很大,陶瓷比玻璃耐高温。	* 可以引导学生从生活经验出发,说说自己所知道的陶瓷和玻璃的特点有哪些。大多数学生应该能够说出陶瓷和玻璃都很脆。通过活动一,学生也已经知道了陶瓷和玻璃的透明度不同。学生不太了解的其他一些特点(如硬度、耐热性等)可以采用课堂实验的方法引导学生了解。 * 教师还可以引导学生思考家中的厨房里哪些地方用到了陶瓷制品或玻璃制品。一般来说,陶瓷的耐高温能力比玻璃强,所以陶瓷可用来制造烧汤用的器皿(如砂锅、汤煲等)。(一些玻璃制品在经过特殊处理后也能够耐高温,但总的来说,玻璃不及陶瓷耐高温)

## 活动三 做“陶珠”(p.35)

### 活动目标

能区分黏土加热前后特点的差异。

学生活动流程	指导要点
1. 讨论:你知道陶瓷是怎样制成的吗? 2. 教师演示:取两颗黏土小球,将其中一颗加热,然后冷却至室温。 3. 操作:用手捏一下,比较两个小球的软硬。分别将两个小球放在水中浸泡一段时间,观察发生的变化。	* 若制作的黏土球太湿,加热后会发生爆裂,因此教师可事先做好黏土小球,阴干后备用。

(续表)

学生活动流程	指导要点
4. 交流: 观察到的现象。(加热过的小球摸上去比较硬, 放在水中后没有什么变化; 未加热过的小球摸上去比较软, 放在水中一段时间后, 水会变浑) 5. 讨论: 烧过的黏土的特点让你联想到什么? 陶器制作的简单过程是怎样的?	* 可以引导学生将“黏土小球加热后变硬, 而且不透水”这种特点与生活中陶瓷的用途联系起来。教师可以介绍: 原始社会人们原本没有合适的容器装水, 当发现黏土加热、冷却后会变硬且不透水的特点后, 就渐渐琢磨出了烧制陶器的办法, 烧制出陶器并用它来装东西、煮食物。

## 活动四 了解陶瓷和玻璃的生产过程(p.35)

### 活动目标

- 初步了解陶瓷和玻璃的生产过程。
- 体会人类的聪明才智。

学生活动流程	指导要点
1. 观看: 教材第35页图片或有关陶瓷和玻璃生产过程的视频资料。 2. 交流: 简单说一说陶瓷和玻璃的生产过程。	* 有条件的学校, 可以结合陶艺教育, 让学生自己制作一件陶艺作品。

## 其他教学建议

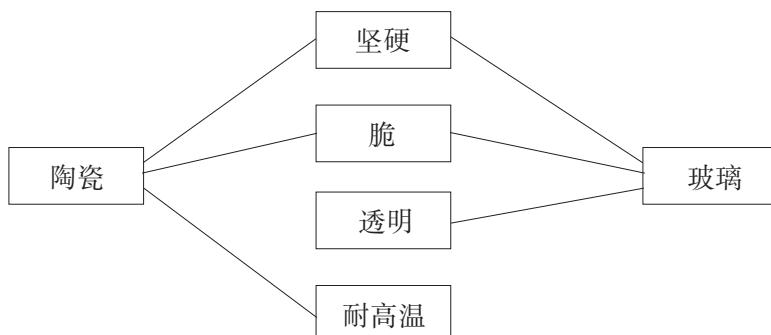
陶器和瓷器实际上是有区别的, 但本课中不要求学生区分, 统称为“陶瓷”即可。

活动二中, 对陶瓷和玻璃特性的比较包括讨论和动手操作。探究它们脆、硬度大等特点时动手操作有一定危险性, 可由教师请学生演

示或由教师演示。加热玻璃和陶瓷只能由教师操作。此外, 玻璃软化温度较低, 约600~700℃, 而陶瓷熔点通常高达2000℃以上, 两者差别很大, 此点只能由教师讲解。

## 《活动部分》参考答案

- 将陶瓷和玻璃与相应特点连线, 比较它们的相同和不同。



## 第2课 金属

(对应教材第36—37页)

本课的设计目的是让学生先认识金属的共性,再区分不同金属的个性。

本课的设计思路是:通过活动一,使学生认识到金属使用广泛,并能初步判断一种物品是否为金属制品;通过活动二,使学生通过观察、比较、简单实验,认识到金属具有导电性、导热性、延展性、有光泽等共同特点;通过活动三,使学生认识到金属分不同种类,并且各有特点;最后,欣赏精美的青铜器,简单了解我国悠久的青铜铸造史。

本课的教学重点和难点是探究金属的共同

特点。

### 本课教学目标

1. 通过观察、讨论,初步认识金属具有导电性、导热性、延展性、有光泽等共同特点。
2. 通过比较,认识到金属有不同种类,并且各有特点。
3. 能运用实验的方法探究金属的特点。
4. 通过欣赏精美的青铜工艺品,简单了解我国悠久的青铜铸造史。

### 版面说明

► 飞机机身、汽车车身、青铜雕像等都是金属制品。

► 左上图:用来测试物品导电性的实验装置。右上图:打铁可以使铁变薄,说明金属有较强的延展性。左下图:用铁锅煎鸡蛋,说明金属有较好的导热性。右下图:熔铁浇注,说明金属在高温下能够熔融。中图:学生可能收集到的金属制品:铝箔(展开的易拉罐筒身)、钥匙、回形针、不锈钢勺、导线。

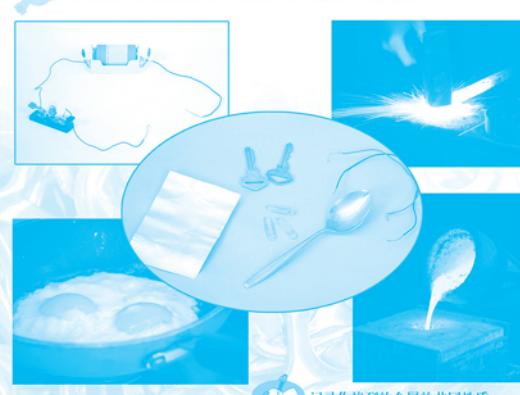
### 金 属



金属在日常生活中有哪些用途?



收集身边的金属制品,找出它们共同的性质。



▶ 各种罐头。

▶ 分辨铁罐和铝罐的方法。从左至右：放在手上掂轻重，用磁铁吸一下，用力挤压罐头。

▶ 资料简要介绍了我国的青铜器铸造史，并呈现了几件有代表性的青铜器作品：四羊方尊，后母戊鼎（原称司母戊鼎），编钟。



37

## 教学活动指导

### 课前准备

学生收集的各种金属物品、铝箔、锡箔、钥匙、热水、水杯、瓷勺、不锈钢勺、导线、干电池、小电珠、磁铁、铁罐、铝罐。

### 活动一 了解金属的用途(p.36)

#### 活动目标

- 通过收集各种金属制品，发现金属用途广泛。
- 初步学会辨认某一物品是否为金属制品。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观察：教材第36页上各种金属制品的图片。</p> <p>2. 讨论：生活中有哪些物品是金属制成的？</p> <p>3. 交流：展示自己课前收集的金属制品，互相交流、判断它们是否由金属制成。</p> <p>4. 小结：金属在日常生活中用途广泛。</p>	<p>* 教师应于课前布置学生收集各种金属制品。</p> <p>* 可引导学生针对教室里、学校里、马路上、家中等不同环境，思考有哪些物品是金属制成的。</p> <p>* 目前，材料使用上“以塑代钢”渐成趋势。学生带来的物品中可能有“貌似”金属而实为塑料的物品。教师不必马上指出，可以让学生通过活动二的探究自行发现。</p>

## 活动二 比较金属的共同特点(p.36)

### 活动目标

通过小实验,了解金属具有导电性、导热性、延展性、有光泽等特点。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论:金属有什么特点?如何测试?</p> <p>2. 操作:探究金属制品的共同特点。</p> <p>(1) 观察:金属物品的光泽。</p> <p>(2) 观察:铝箔和锡箔。</p> <p>(3) 实验:在一杯热水中分别放入瓷勺和不锈钢勺,触摸勺柄,感受温度的差异。</p> <p>(4) 实验:将电珠、导线、电池按教材第36页图示进行连接,把学生自带的金属物品与两根导线相连,观察小电珠是否发光。</p> <p>3. 交流:金属制品共同的特点。</p> <p>4. 记录:完成《活动部分》相应的内容。</p> <p>5. 小结:金属具有导电性、导热性、延展性、有光泽、高温下能熔融等共同的特点。</p>	<p>* 在操作前,教师应引导学生充分讨论他们对金属特性的认识,以及对如何测试这些特点开展设想。由于金属特点较多,涉及的操作也较多,因此不可能每个学生都探究金属的所有特点,可以由教师提供充分的实验材料,各组学生分别探究不同的特点,记录各自的发现,最后全班交流。</p> <p>* 提醒进行导热实验的学生注意避免烫伤。</p> <p>* 各项操作的结果:</p> <p>(1) 金属物品一般都有光泽。</p> <p>(2) 铝箔和锡箔非常薄,说明金属具有延展性。</p> <p>(3) 不锈钢勺比瓷勺烫手,说明金属导热性好。</p> <p>(4) 小电珠如能发光,说明金属具有导电性。同时也可用这套装置测试学生带来的物品是否确为金属制品。</p> <p>* 鼓励学生用自己的话总结金属的共同特点,如“金属都有亮光,能够导电,传热本领大,可以做得很薄”。不必强求一律,更不必要求绝对规范。</p> <p>* 金属在高温下能熔融,这一特点可由教师在引导学生回忆二年级第一学期学过的由铁矿石到铁的变化过程后告诉学生。同时也为后面的课中认识金属制品具有回收利用的价值做好铺垫。</p>

## 活动三 比较铁罐和铝罐(p.37)

### 活动目标

1. 通过比较不同的金属罐头,认识金属有不同种类,并且各有特点。
2. 欣赏精美的青铜制品,简单了解我国悠久的青铜铸造史。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观察:自己和同学收集到的罐头所用的材料是否一样。</p> <p>2. 讨论:用哪些方法可以区分铝罐和铁罐?</p>	<p>* 可以要求学生在课前收集金属制品时,必须包含一个金属罐头。</p> <p>* 学生能够收集到的大多是铝罐(如易拉罐)或铁罐(如罐头食品的罐头大多为马口铁),铁和铝在铁磁性、硬度、轻重等方面各不相同,可以分别通过用磁铁吸一下、用力挤压罐头、放在手上掂轻重等方法进行区分。</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
<p>3. 操作:比较不同罐头的差异,区分铝罐和铁罐。</p> <p>(1) 用磁铁分别靠近不同的罐头。(有的罐头会被磁铁吸引,有的不会被磁铁吸引)</p> <p>(2) 分别挤压不同的罐头。(有的罐头较硬,不易变形;有的罐头较软,易变形)</p> <p>(3) 将不同的罐头放在手上掂轻重(有的罐头虽然体积较大,但重量较轻;有的罐头虽然体积较小,但重量较重)</p> <p>4. 交流:哪一种是铁罐,哪一种是铝罐?</p> <p>5. 拓展:你还能说出哪些金属种类?</p> <p>6. 小结:金属有不同的种类,不同种类的金属各有不同的特点。</p> <p>7. 欣赏:教材第37页上青铜制品的图片,简单了解我国悠久的青铜铸造史。</p> <p>8. 讨论:金属制品与非金属制品相比,可以满足人们的哪些需要?</p>	<p>* 操作的结果:</p> <p>(1) 能被磁铁吸引的是铁罐,不能被磁铁吸引的是铝罐。学生在一年级时已学过“磁铁能吸铁”,因此能够说出这一结果。</p> <p>(2) 较硬、不易变形的是铁罐,较软、易变形的是铝罐。</p> <p>(3) 重量较重的是铁罐,重量较轻的是铝罐。</p> <p>* 可以引导学生根据生活经验进行交流,教师在此基础上做适当补充。</p> <p>* 青铜器是人类历史上最早大规模使用的合金,比起木头、石头这些材料来,既美观又耐用。可以在引导学生阅读资料文字时进行爱国主义教育。</p> <p>* 要使学生通过讨论进一步感受到人们是根据生活需求而不断发明新材料的。</p>

## 其他教学建议

金属对于四年级学生来说并不陌生,在之前的学习中已有所接触,如一年级第二学期已经学习过铁制品能够被磁铁吸引,三年级第一学期认识了不同材料(其中包括金属)传导热的能力不同,三年级第二学期学习导体与绝缘体时对金属能导电的特性已有一定的认识。因此,在本课的活动二前,教师可以帮助学生整理、回顾这些有关金属的零散信息,帮助学生进一步通过实验总结金属的共性。

活动二要求学生课前收集金属制品,由于学生对于金属制品的判断未必准确,因此可能

收集来的物品中含有非金属制品。课堂上,教师可以适时用实验材料进行提示(如测试金属导电性的实验装置),引导学生发现可以用一些简单的方法来判断和检验所收集的材料是否是金属,从而归纳出金属的共性。

另外,无须向学生讲而教师自己有必要知道的是:金属大多来自金属矿,经开采、冶炼获得,因此人们将金属归为人造材料;但也有例外,如金在自然界中就是以游离态(单质)存在的。

## 《活动部分》参考答案

- 记录你找到的金属的共同特点。

提示:金属的共同特点为有光泽、延展性、导热性、导电性,高温下能熔融。

## 第3课 塑料

(对应教材第38—39页)

塑料是一类有特殊意义的物品,它既给人带来方便,又给人们带来烦恼。学生在生活中接触到的塑料制品较多,对于塑料有一定的了解,因此本课由学生的生活入手,从塑料的应用、特点、后处理等方面来帮助学生认识塑料。

本课的设计思路是:通过活动一,使学生能辨认塑料,认识到塑料制品品种丰富,在生活中使用广泛;通过活动二,使学生认识到泡沫塑料具有重量轻、不耐热、耐化学腐蚀、硬度小等特点;通过活动三,使学生认识到塑料可以循环使用,而大量使用一次性塑料制品带来了严重的环境问题,从而初步具有节约资源和保护环境

的意识。

本课的教学重点是认识塑料的特点。

### 本课教学目标

1. 通过讨论,知道塑料制品品种丰富,在生活中使用广泛。
2. 通过观察、实验,初步认识泡沫塑料具有重量轻、不耐热、耐化学腐蚀、硬度小等特点。
3. 通过观察和讨论,知道部分塑料可以循环使用,初步具有节约资源和保护环境的意识。

### 版面说明

▶ 呈现生活中一些用塑料制成的物品:玩具、泡沫塑料制成的包装衬垫、容器、插座面板、食品袋、游艺器械。

▶ 左上图:将泡沫塑料分别浸泡在水、醋、肥皂水中,测试其耐腐蚀性。右上图:用小刀刻画,测试其硬度。左下图:一名学生能够轻松地举起一大块泡沫塑料,说明泡沫塑料重量很轻。右下图:用开水烫,测试其耐热性。

**塑 料**

生活中哪些地方用到了塑料?

收集并粘贴不同的塑料制品或图片,比较它们的性质。

泡沫塑料有哪些特点?想办法试一试。

泡在水里会不会变形?  
我想用小刀来刻画,看它硬不硬。  
它怕不怕烫?  
记录你发现的泡沫塑料性质。

▶ 部分塑料制品底部有三箭头循环标志,标志中的数字代表不同的塑料,英文字母表示该种塑料的名称缩写。

▶ 快餐盒、电器的内衬等大多由泡沫塑料制成,大量废弃后构成“白色污染”。

▶ 小资料介绍了中国科学家研制出的可在海水中降解的塑料。



39

## 教学活动指导

### 课前准备

学生收集的各种塑料制品、一大块泡沫塑料、小块泡沫塑料、杯子、肥皂水、醋、小刀、开水、标有循环使用标志的塑料制品。

### 活动一 寻找塑料制品(p.38)

#### 活动目标

- 通过收集各种塑料制品和交流,认识到塑料是一种材料。
- 通过观察,认识到塑料制品品种丰富,在生活中使用广泛。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 收集:课前收集不同的塑料制品,完成《活动部分》相应的内容。</p> <p>2. 交流:生活中哪些地方用到了塑料?</p> <p>3. 小结:塑料是一种材料,能够被加工成各种用品,它在生活中有广泛的用途。</p>	<p>* 对于无法剪贴的塑料制品,可以把它画下来或者拍下照片贴在《活动部分》上,也可以收集塑料制品的图片,贴在《活动部分》上。</p> <p>* 可以采用“头脑风暴”的形式,让学生说出自己知道的塑料制品有哪些,看谁说得多,以此提高学生的学习兴趣,并且发现塑料用途广泛。</p>

## 活动二 探究泡沫塑料的特点(p.38)

### 活动目标

- 通过讨论,能够归纳泡沫塑料的一些常见特点。
- 通过实验,初步认识泡沫塑料具有重量轻、不耐热、耐化学腐蚀、硬度小等特点。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>讨论:泡沫塑料有什么特点?</li><li>实验:探究泡沫塑料的特点。<ol style="list-style-type: none"><li>用手掂分量。(很轻)</li><li>用热水浸泡。(泡沫塑料会变形)</li><li>用小刀刻画。(泡沫塑料上会留下划痕)</li><li>将泡沫塑料放在水、醋、肥皂水中浸泡一段时间。(泡沫塑料都不会变形)</li></ol></li><li>交流:操作的结果,完成《活动部分》相应的内容。</li><li>小结:泡沫塑料很轻,不耐热,硬度很低,耐化学腐蚀。</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 先让学生结合自己的生活经验进行交流、讨论,能调动学生探究的兴趣。应引导学生对如何测试这些特点展开充分讨论。</li><li>* 各组学生可以分别测试不同的特点,记录各自的发现,最后全班交流实验过程和结果。</li><li>* 实验现象所反映的泡沫塑料的特点:(1)密度较小。(2)不耐热。(3)硬度低。(4)耐化学腐蚀。</li></ul>

## 活动三 讨论如何减少“白色污染”(p.39)

### 活动目标

- 通过了解一些塑料制品上标志的含义,知道部分塑料可以循环使用,初步具有节约资源的意识。
- 通过关注“白色污染”,知道过度使用塑料会造成严重的环境问题,初步具有保护环境的意识。
- 简单了解塑料发明的历史背景,进一步体会每种材料的发明都是为了适应社会的需要。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>观察:一些塑料制品上的三角形标志。</li><li>讨论:标志上的箭头、数字和字母分别表示什么含义?</li><li>讨论:“白色污染”是怎样产生的?如何解决“白色污染”问题?我们可以为减少“白色污染”做些什么?完成《活动部分》相应的内容。</li><li>阅读:教材第39页的资料。</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>* 课前可以向学生布置任务:带一个底部有三角形标志的塑料容器到学校来。</li><li>* 箭头表示可循环,数字代表不同的塑料种类,字母代表塑料的名称。印有这种标志的商品包装,用完后可以送去回收,而不要把它当作垃圾。</li><li>* “白色污染”是人们对塑料垃圾污染环境的一种形象称谓。一次性泡沫塑料餐盒、塑料袋等因为清洁、廉价、方便而被大量使用,废弃后因为耐腐蚀、不易被微生物降解而影响土壤,有碍观瞻。解决这一问题的途径包括使用可降解的替代品、回收利用、减少一次性物品使用等。要引导学生认识“白色污染”的危害,学会从我做起,减少塑料垃圾。</li><li>* 引导学生进一步体会每种材料的发明都是为了适应社会的需要。</li></ul>

## 其他教学建议

本课时的三个活动都是围绕塑料的特点展开的,通过这三个活动可以让学生辩证地看待塑料这一材料:塑料是一种生活中的常见材料,应用十分广泛;同时,由于塑料具有不易腐烂的特点,致使塑料垃圾成为环境的负担。由此,使学生体会到事物具有两面性,要用全面的眼光来看待同一事物。

塑料制品底部的标志除了提醒人们循环使

用外,也起到了标明塑料成分、提示正确使用的作用。例如:“1”号塑料材料耐热70℃,只适合装常温饮料,若装高温液体或加热则易变形,会有对人体有害的物质溶出;“5”号塑料材料可以放进微波炉加热,但有盖子的话在加热时要将盖子取下。教师可以结合“参考资料”,进行简单介绍,提醒学生以后在生活中使用塑料制品时,留意这个标志,学会正确使用。

## 《活动部分》参考答案

- 收集各种塑料制品或图片,剪一小块贴在下方,比较它们的特点。  
(略)
- 记录你发现的泡沫塑料的特点(在相应的空格中打“√”)。

试验方法	小刀刻画		掂重量		用开水烫	
发现的特点	软	硬	轻	重	变软	不变
	√		√		√	
试验方法	用水浸泡		用醋浸泡		用肥皂水浸泡	
发现的特点	有变化	无变化	有变化	无变化	有变化	无变化
		√		√		√

- 写下你对快餐饭盒的看法和建议。

提示:可评价学生是否认识到塑料快餐饭盒会对环境造成污染,能否从保护环境的角度提出可操作的建议。

# 第4课 材料的回收

(对应教材第40—41页)

本课的设计目的是综合之前所学的有关材料的知识,认识哪些材料可回收以及如何回收。本课讨论的材料不限于金属、陶瓷、玻璃、塑料这几种材料,还包括之前所学的木材、纸等材料。

本课的设计思路是:通过活动一,使学生能分辨常用的各种材料;通过活动二,使学生学会按照相关条例规定的标准给垃圾分类,并了解减少废弃物的原则;通过活动三,了解材料回收利用的意义,并在生活中关注材料的回收利用。

## 版面说明

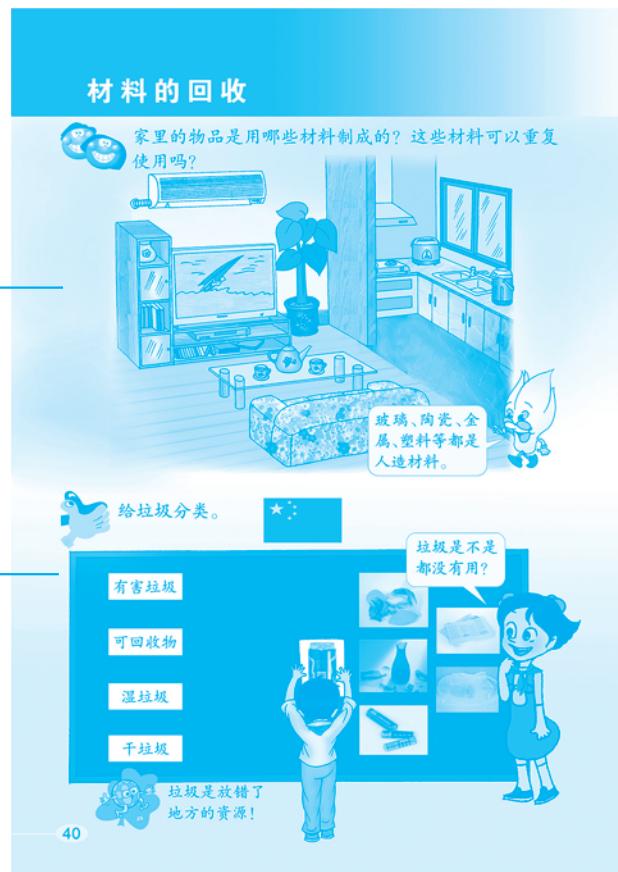
▶ 家中的物品通常由木材、棉花等天然材料和玻璃、陶瓷、金属、塑料等人造材料构成。

▶ 学生正在对厨余垃圾、废纸、塑料、玻璃、金属等垃圾分类。

本课的教学重点和难点是给垃圾分类。

## 本课教学目标

1. 初步学会分辨常用物品的制造材料。
2. 学会按照规定的标准给垃圾分类,并初步了解减少废弃物的原则。
3. 了解材料回收利用的意义,关注并参与材料的回收利用。



► 减少废弃物的三个原则:①减量化;②再利用;③再循环。



## 教学活动指导

### 课前准备

反映家庭环境的图片,各种废弃物(陶瓷、玻璃、金属、塑料等材料所制的物品)的图片。

### 活动一 说说家中物品的材料(p.40)

#### 活动目标

- 通过讨论家里的物品是由什么材料制成的,分辨常用的各种材料。
- 知道有些材料可以重复使用。
- 初步具有重复使用材料的意识。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论:教材第40页图中的物品是用哪些材料制成的?(木材、金属、陶瓷、塑料、玻璃、纸、棉布等)</p> <p>2. 观察:教室中的物品是用哪些材料制成的?</p> <p>3. 讨论:哪些材料可以重复使用?</p> <p>4. 交流:家用物品使用过后是如何处理的?</p>	<p>* 教师可以提供一些反映家庭环境的图片,让学生一一说出其中的物品的名称及是用什么材料做的(如家具、地板是由木材做的,地砖、花盆、茶杯、茶壶是由陶瓷做的,电器外壳是由塑料做的,书是由纸做的)。将学生讨论、交流的结果制作成板贴,以方便学生分类。</p> <p>* 玻璃、金属、塑料(部分)、纸等材料可重复使用。</p> <p>* 交流家庭垃圾的处理方法是为了引出下一个活动:做好垃圾分类工作,使垃圾成为资源。</p>

## 活动二 给垃圾分类(p.40)

### 活动目标

1. 初步学会按照规定的标准给垃圾分类。
2. 初步了解减少废弃物的原则。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论:看一看这些垃圾,它们是不是都没有用?能不能给它们分分类?</p> <p>2. 操作:按照四类标准对垃圾进行分类,将垃圾的图片粘贴在黑板上相应的区域。</p> <p>3. 交流:分类的结果。</p> <p>4. 讨论:在校园生活中,每天产生的垃圾可能有哪些种类?自己或同学处理这些垃圾的方法是否正确?对此,你有什么建议?</p> <p>5. 阅读:教材第41页的资料,了解减少废弃物的原则。</p>	<p>* 教师应提供尽可能多的垃圾的图片,粘贴在黑板上,供学生进行分类。垃圾的种类应包括厨余垃圾、废纸、塑料、玻璃、金属等。</p> <p>* 引导学生按照《上海市生活垃圾管理条例》中规定的分类标准对垃圾进行分类。要向学生明确,“垃圾分类”在上海已纳入法治框架,个人如果混合投放垃圾,最高可罚200元。</p> <p>* 校园中常见的垃圾有废纸、食品包装袋、果皮果壳、剩饭剩菜、饮料瓶等,其中废纸、饮料瓶属可回收物,食品包装袋属于干垃圾,果皮果壳、剩饭剩菜属于湿垃圾。</p> <p>* 引导学生思考:学校是否为垃圾分类收集提供了必要的条件,如是否设置了分类收集垃圾的垃圾桶,如果没有的话,可以让学生写一份倡议书,提出自己的建议。</p>

## 活动三 了解材料回收利用的意义(p.41)

### 活动目标

1. 通过讨论,了解材料回收利用的意义,乐于参与材料的回收利用。
2. 初步具有节约资源的意识。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论:为什么要对材料进行回收?回收的材料可以用来做什么?</p> <p>2. 讨论:对材料进行回收利用有哪些好处?</p> <p>3. 小结:对材料进行回收利用,能够节约材料、节约成本、减少污染、保护环境。</p> <p>4. 讨论:怎样对陶瓷、玻璃(如玻璃酒瓶)、金属(如金属饮料罐)和塑料(如塑料饮料瓶)进行回收利用?</p>	<p>* 金属回收后再熔化,可重新制成金属制品。废纸可以打成纸浆,再做成新的纸。塑料中有一部分是热塑性塑料,可以重复加工使用;一部分(如开关盒)是热固性塑料,不能重复加工使用。玻璃变成碎玻璃后可以作为制造玻璃容器的原料。破碎的陶瓷目前并不回收利用。</p> <p>* 目前,玻璃瓶、易拉罐、塑料饮料瓶属于可回收物,回收后可再次投入生产;陶瓷、塑料袋、食品包装袋属于干垃圾,不再回收利用。</p>

## 其他教学建议

活动二中,可以让学生为垃圾分类收集设计图标,引导学生思考怎样的图标能够促使人们进行正确的分类。有条件的话,还可以在全班或全年级开展垃圾分类收集图标设计竞赛。

在活动三中,要让学生了解:目前有些材料(如陶瓷)由于回收利用的成本较高(如对废瓷

进行粉碎这一环节,须耗费大量的电),没有建立起相应的回收系统,因此这些材料只能被当作干垃圾丢弃。通过介绍这一情况——不愿回收,而不是没有回收利用价值——也可以引导学生认识到:除了人们缺乏垃圾分拣的观念之外,还有其他一些因素影响材料的回收利用。

## 单元评价建议

本单元可从多个方面考查学生的学习情况。

(1) 科学知识方面:能否说出一些人造材料的特性、用途和加工方式;是否知道有些材料可以重复使用。

(2) 科学探究方面:能否通过探究发现陶瓷和玻璃的相同与不同;能否通过探究了解金属的共同性质;能否通过探究认识泡沫塑料的性质。

(3) 科学态度方面:能否认识到新材料的发明是为了满足人们的需求;能否说出材料回收利用对于保护环境的意义。

另外,《活动部分》的单元学习评价单设计了调查活动,让学生调查可回收材料的种类和价格,借此可以考查学生是否关注材料的回收利用。调查对象既可以是家中平时负责清理可回收材料的家长,也可以是废品回收机构的工作人员。只要学生调查到的可回收材料种类不少于4种且各栏目内容均如实填写,就应当给予较高的评价。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 玻璃的生产过程

(1) 原料预加工。将块状原料(石英砂、纯碱、石灰石、长石等)粉碎,使潮湿原料干燥,将含铁原料进行除铁处理,以保证玻璃质量。

(2) 配合料制备。

(3) 熔制。玻璃配合料在池窑或坩埚窑内进行高温( $1550\sim1600^{\circ}\text{C}$ )加热,使之形成均匀、无气泡并符合成型要求的液态玻璃。

(4) 成型。将液态玻璃加工成所要求形状的制品,如平板、各种器皿等。

(5) 热处理。通过退火、淬火等工艺,消除或产生玻璃内部的应力、分相或晶化,以及改变玻璃的结构状态。

#### 2. 陶瓷的特性

陶瓷制品通常不怕水泡,也不怕化学品腐蚀。它们还容易成为良好的绝缘体。许多陶瓷制品有极高的熔点,因此,高温下不易损坏。

### 3. 陶瓷的用途

- (1) 日用陶瓷:如餐具、茶具、缸、坛、盆、罐等。
- (2) 艺术陶瓷:如花瓶、雕塑品、摆设等。
- (3) 工业陶瓷:指应用于各种工业的陶瓷制品。又可分为以下6个方面:
  - ①建筑-卫生陶瓷:如砖瓦、排水管、瓷砖、洁具等。
  - ②化工陶瓷:用于各种化学工业的耐酸容器、管道、塔、泵、阀以及搪砌反应锅的耐酸砖、灰等。
  - ③化学瓷:用于化学实验室的瓷坩埚、蒸发皿、研钵等。
  - ④电瓷:用于电力工业高低压输电线路上的绝缘子、电机用套管、支柱绝缘子、低压电器和照明用绝缘子,以及电信用绝缘子、无线电用绝缘子等。
  - ⑤耐火材料:用于各种高温工业窑炉的耐火材料。
  - ⑥特种陶瓷:用于各种现代工业和尖端科学技术的特种陶瓷制品,有高铝氧化质瓷、镁石质瓷、钛镁石质瓷、锆英石质瓷、锂质瓷,以及磁性瓷、金属陶瓷等。

### 4. 上海市生活垃圾分类标准

- (1)有害垃圾。是指对人体健康或者自然环境造成直接或者潜在危害的废弃物,主要包括废电池、废灯管、废药品、废油漆及其容器等,但单位集中产生的除外。
- (2)可回收物。是指适宜回收和可循环利用的废弃物,主要包括废纸张、废塑料、废玻璃、废金属、废织物等。
- (3)湿垃圾。是指易腐的生物质废弃物,主要包括食材废料、剩菜剩饭、过期食品、瓜皮果核、花卉绿植等。
- (4)干垃圾。是指除有害垃圾、可回收物、湿垃圾以外的其他生活废弃物。

——《上海市生活垃圾管理条例》

### 5. 塑料制品底部标志的含意

代号	塑料名称	英文简称	常见用途	使用说明
1	聚对苯二甲酸乙二酯	PET	矿泉水瓶、碳酸饮料瓶等	耐热70℃,只适合装常温饮料,若装高温液体或加热则易变形,会有对人体有害的物质溶出
2	高密度聚乙烯	HDPE	清洁用品、沐浴产品的包装瓶	通常不易彻底清洁,会残留原有的清洁用品,变成细菌的温床,因此最好不要循环使用
3	聚氯乙烯	PVC	目前很少用于食品包装	最好不要购买
4	低密度聚乙烯	LDPE	保鲜膜、塑料膜等	耐热性不强。食物入微波炉加热时,要避免保鲜膜与食物直接接触
5	聚丙烯	PP	微波炉餐盒	能耐100℃以上的温度,可在小心清洁后重复使用,容器放入微波炉前应先把盖子取下
6	聚苯乙烯	PS	碗装方便面盒、快餐盒	耐热60~70℃,装热饮料会产生毒素,燃烧时会释放苯乙烯

(续表)

代号	塑料名称	英文简称	常见用途	使用说明
7	代表除PVC和聚苯乙烯以外的材料或多种塑料材质的合成材料	PC	水壶、水杯、奶瓶	使用时勿加热；不要让容器受到阳光直射；如果容器有任何摔伤或破损，建议停止使用

## 6. 减少废弃物的三个原则

(1) 减量化原则(reduce)，要求用较少的原料和能源投入来达到既定的生产目的或消费目的，从经济活动的源头就注意节约资源和减少污染。减量化有几种不同的表现。在生产中，常常表现为要求产品小型化和轻型化。此外，减量化原则要求产品的包装应该追求简单朴实而不是豪华浪费，从而达到减少废物排放的目的。

(2) 再使用原则(reuse)，要求制造产品和包装容器能够以初始的形式被反复使用。再使用原则要求抵制当今世界一次性用品的泛滥，生产者应该将制品及其包装当作一种日常生活器具来设计，使其像餐具和背包一样可以被再三使用。再使用原则还要求制造商应该尽量延长产品的使用期，而不是非常快地更新换代。

(3) 再循环原则(recycle)，要求生产出来的物品在完成其使用功能后能重新变成可以利用的资源，而不是不可利用的垃圾。再循环有两种情况：一种是原级再循环，即废品被循环用来生产同种类的新产品，例如用废报纸再制造报纸，用废易拉罐再制造易拉罐等；另一种是次级再循环，即将废物资源转化成其他产品的原料。原级再循环在减少原材料消耗方面达到的效率要比次级再循环高得多，是再循环追求的理想境界。

## 二、参考书目及相关网站

1. [英]利兹·高戈利. 给孩子的环保绿皮书. 杨梦婕,译. 北京:世界图书出版公司,2019
2. [美]史蒂芬·M. 托马舍克. 学校里的科学实验室:25个人造材料科学实验. 郭惠斌,陈鸿,译. 上海:上海科学技术文献出版社,2019
3. [英]尤斯伯恩出版公司. 尤斯伯恩看里面·揭秘垃圾. 褚秀丽,译. 南宁:接力出版社,2018
4. [英]马克·米奥多尼克. 迷人的材料:10种改变世界的神奇物质和它们背后的科学故事. 北京联合出版有限公司,2018
5. 中国科学技术协会青少年科技中心. 少年科普热点·材料科技. 北京:科学普及出版社,2013
6. 上海博物馆网站
7. 中国再生资源回收利用协会网站

## 教学札记

## 单元七

# 光的传播

## 单元概述

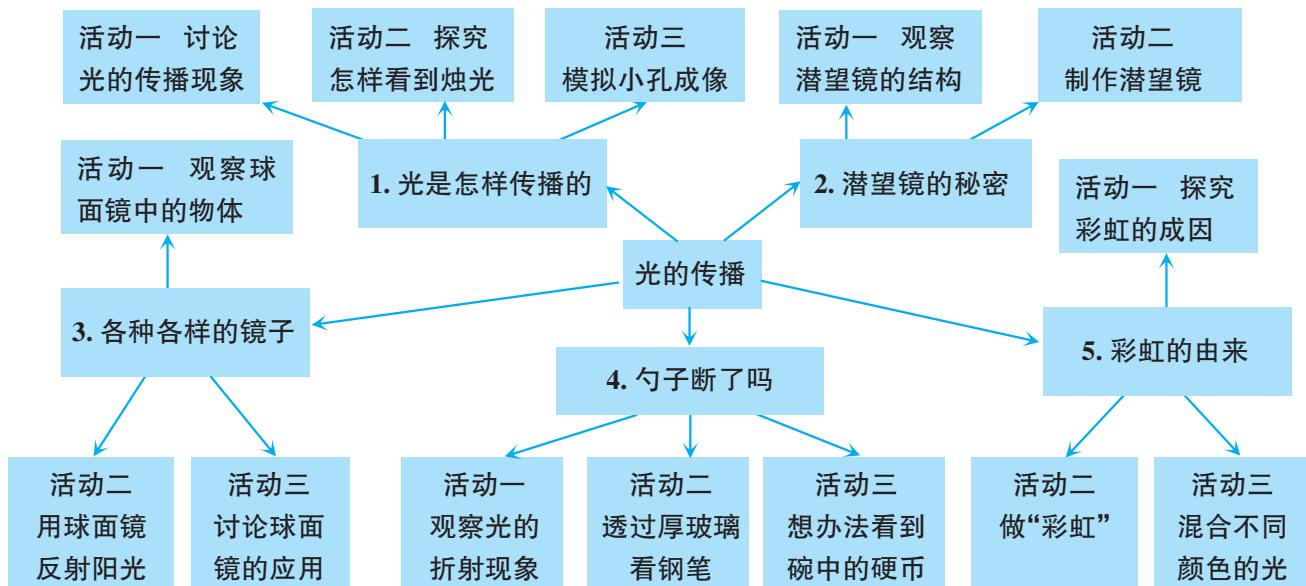
光是一种常见的自然现象,与人类的活动关系十分密切。学生在日常生活中积累了不少关于光现象的感性认识,在以前的学习中,也运用观察、实验、比较等方法探究了许多有关发光物体、光和颜色以及影子产生等问题。本单元以光的传播为主线,选择了光是怎样传播的、不同镜面的镜子对光的反射、光的折射现象、光的色散现象等内容,引导学生对光现象做进一步探究。

本单元的设计思路是:先了解光的传播路线,然后探究潜望镜的工作原理,再比较不同镜面的镜子对光的反射,进而探究光的折射现象,最后探究彩虹的成因。

## 单元教学目标

1. 知道光是沿直线传播的。
2. 知道潜望镜的工作原理并学会制作简易的潜望镜。
3. 知道凹面镜和凸面镜不同的成像特点及它们在生活中的应用。
4. 知道光从一种物质进入另一种物质,传播方向会发生改变。
5. 初步了解彩虹的成因。
6. 乐于探究光的传播现象。
7. 能利用光的传播原理对生活中的现象作出解释。

## 单元教学活动结构图



## 教学活动准备一览表

课名	活动名称	教具	学具
1. 光是怎样传播的	活动一 讨论光的传播现象	反映光的直线传播现象的图片、光源、铅笔、橡皮泥	
	活动二 探究怎样看到烛光		三块有孔纸板(带支架)、蜡烛
	活动三 模拟小孔成像	介绍“小孔成像”现象的视频资料	蜡烛、有孔纸板(带支架)、白纸板(带支架)
2. 潜望镜的秘密	活动一 观察潜望镜的结构	关于潜望镜的视频资料或图片	可拆装的简易潜望镜
	活动二 制作潜望镜		配套纸质材料、小镜子(2块)、胶水
3. 各种各样的镜子	活动一 观察球面镜中的物体		不锈钢勺(新)、凹面镜、凸面镜、小玩具
	活动二 用球面镜反射阳光		凹面镜、凸面镜
	活动三 讨论球面镜的应用	生活中利用球面镜的实物、视频资料或图片	
4. 勺子断了吗	活动一 观察光的折射现象	光线折射演示实验箱(将盛水玻璃缸的三面涂黑,加盖并在盖子上挖一个小洞)、手电筒	玻璃杯、勺子
	活动二 透过厚玻璃看钢笔		厚玻璃
	活动三 想办法看到碗中的硬币		碗、硬币
5. 彩虹的由来	活动一 探究彩虹的成因	彩虹的图片或相关视频资料	三棱镜、白卡纸
	活动二 做“彩虹”		喷水壶、平面镜、水盆、水、白卡纸等
	活动三 混合不同颜色的光		手电筒、红、绿、蓝三色玻璃纸(有配套材料)

# 第1课 光是怎样传播的

(对应教材第43—44页)

日常生活中学生都见到过光,但未必思考过光的传播问题。本课的设计目的就是引导学生了解光的直线传播现象。

本课的设计思路是:首先引导学生观察、交流自己平时发现的与光的传播相关的现象,然后通过实验证明光是沿着直线传播的,最后再对小孔成像作简单解释。

本课的教学重点是让学生知道光是沿直线传播的。本课的教学难点是通过实验现象总结

出光是沿直线传播的。

## 本课教学目标

1. 知道生活中一些与光的传播有关的现象。
2. 知道影子的产生与光的直线传播有关。
3. 知道光是沿直线传播的。
4. 乐于探究光的传播现象。

## 版面说明

▶ 舞台上的光柱、穿过森林的阳光、从天窗照入幽暗阁楼的阳光,这几张照片都反映了光是沿着直线传播的。

▶ 物体在灯光下和阳光下都会产生影子。

### 光是怎样传播的

日常生活中我们看到的光是怎样传播的?



影子的产生是否与光的直线传播有关?



► 当人的眼睛与三块板上的小孔成一条直线时,才能看到烛光,说明光是沿直线传播的。

► 小孔成像实验中,纸屏上出现了烛焰倒立的像。

► 资料介绍我国古代学者墨翟(墨子)发现了小孔成像现象。



## 教学活动指导

### 课前准备

反映光的直线传播现象的视频资料或图片、光源、铅笔、橡皮泥、三块有孔纸板(带支架)、蜡烛、白纸板(带支架)、介绍“小孔成像”现象的视频资料。

### 活动一 讨论光的传播现象(p.43)

#### 活动目标

- 通过观察、讨论生活中光的传播现象及讨论影子形成的原因,初步了解光是沿直线传播的。
- 乐于寻找光的传播现象的实例。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>观察:生活中反映光的直线传播事例的图片或相关视频资料。</li><li>讨论:平时生活中看到的光是怎样传播的?能否举出具体的例子?</li><li>观察:将铅笔插入橡皮泥底座,以光源照射铅笔,观察铅笔的影子。</li></ol>	<ul style="list-style-type: none"><li>*无论是生活中的光的直线传播现象还是影子的形成,都是为了引导学生关注光的传播问题,并帮助学生提出假设:光是沿直线传播的。</li><li>*学生能够想到的例子有手电筒射出的光束、激光笔射出的光线、阳光透过百叶窗的缝隙射入房间的光束、商场楼顶大射灯夜晚射出的光柱等。</li></ul>

(续表)

学生活动流程	指导要点
4. 讨论:影子是怎样产生的?与光的直线传播有关系吗? 5. 提出假设:光是沿直线传播的。	* 学生也许不太能够将影子的产生与光的直线传播联系起来。也可以反过来问学生:如果光线可以转弯,那么还会不会产生影子?

## 活动二 探究怎样看到烛光(p.44)

### 活动目标

通过实验,证明光是沿直线传播的。

学生活动流程	指导要点
1. 思考:怎样摆放三块带孔的板,才能看到烛光? 2. 实验:尝试以各种办法摆放三块板,直到能看到烛光。 3. 交流:自己是怎样摆放这三块板的,并说说为什么这样摆放才能看到烛光。 4. 小结:当眼睛与三个小孔处在同一条直线上时,才能看到烛光,这说明光是沿直线传播的。 5. 作业:完成《活动部分》相应的内容。	* 木板可以用硬纸板代替。蜡烛的高度不要高于木板上小孔的高度,以便透过小孔正好能够看到烛光。 * 实验时,要求学生先思考,然后摆放及调整三块板的位置,直到通过三块板上的小孔能看见烛光为止。提醒学生做实验时要有耐心。  * 要求学生在完成填写的同时,说明自己选择的理由。教师也可以准备如《活动部分》图中所示的塑料软管,让学生重复上面的实验,以获得更直观的感受。

## 活动三 模拟小孔成像(p.44)

### 活动目标

1. 通过小孔成像实验,进一步证明光是沿直线传播的。
2. 通过解释实验现象,初步具有用科学知识分析现象的习惯。

学生活动流程	指导要点
1. 观看:介绍“小孔成像”现象的视频资料。 2. 实验:做小孔成像实验,将实验结果记录在《活动部分》上。 3. 讨论:为什么在纸屏上看到的烛光像是倒立的? 4. 小结:由于光沿直线传播,蜡烛火焰上端的光线通过小孔到达纸屏时,位置低于小孔的高度,而蜡烛火焰下端的光线通过小孔到达纸屏时,位置高于小孔的高度,所以纸屏上才会出现蜡烛倒立的像。 5. 阅读:教材第44页的资料。	* 小孔成像的孔一定不能大,否则只会看到模糊的影像。小孔与蜡烛火焰应在同一高度上。 * 如果学生不容易理解为什么蜡烛的像是倒立的,教师可在黑板上画示意图,从烛光顶端和底部分别通过小孔向纸屏上的像连线。  * 利用小博士的话引导学生了解:我们能看到物体,是由于物体反射的光进入眼睛留下的影像。

## 其他教学建议

为了保证实验效果,本课的实验环境最好暗一些,便于学生观察光的传播路线。

活动三中,在学生阅读教材上简短的资料文字后,教师还可以向学生介绍:我国古代学者墨翟(墨子)所著的《墨经》是世界上最早对几何

光学进行论述的典籍,其中涉及的诸多主题中就包括小孔成像,这是世界上第一次对光的直线传播作出科学解释。借此,可以对学生进行爱国主义教育。

## 《活动部分》参考答案

- 下面哪一种情况可以看到烛光?



(√)



(✗)

- 画出小孔成像中纸屏上出现的烛光的样子。

(图略)

提示:学生在纸屏上画出的应当是烛光的倒立的像。

- 通过以上这些实验,我发现光是沿直线传播的。

## 第2课 潜望镜的秘密

(对应教材第45—46页)

本课的设计目的是：通过探究潜望镜的内部结构和制作一架简易潜望镜，让学生进一步了解光的直线传播的应用。

本课的设计思路是：活动一通过观察潜望镜的内部结构，初步了解潜望镜是利用了平面镜对光的反射；活动二通过制作潜望镜，进一步提高学生的动手制作能力，并能够解释潜望镜的工作原理。

本课的教学重点是正确制作潜望镜并了解光在潜望镜中的传播路线。

### 本课教学目标

1. 通过观察拆开的潜望镜，初步了解潜望镜的内部结构。
2. 通过观察潜望镜里两块平面镜的摆放位置，初步了解光在潜望镜里的传播路线，知道潜望镜利用了平面镜对光的反射。
3. 通过制作潜望镜，进一步了解光在潜望镜中的传播路线，提高动手制作的能力。

### 版面说明

▶ 照片显示潜水艇里的士兵正在操纵潜望镜，旁边引出的图显示的是从潜望镜中看到的景象（海面的情况）。

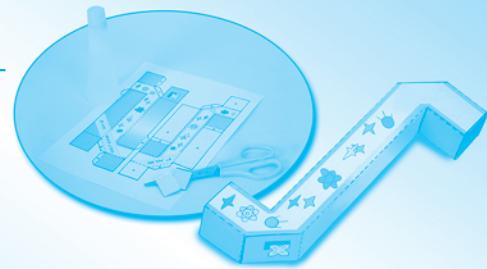
▶ 学生活动场景：将潜望镜拆开，观察其内部结构，发现里面有两块倾斜45度放置的平面镜。

### 潜望镜的秘密



▶ 照片呈现制作一架简易潜望镜所需的材料及最终完成的成品外观。

做一架简易潜望镜。



▶ 学生正在利用潜望镜观察桌子上\_\_\_\_\_的物品，检验制作的效果。



46

## 教学活动指导

### 课前准备

关于潜望镜的视频资料或图片、可拆装的简易潜望镜、制作潜望镜的配套纸质材料、小镜子(2块)、胶水。

### 活动一 观察潜望镜的结构(p.45)

#### 活动目标

1. 初步了解简易潜望镜的结构。
2. 初步了解光在潜望镜里的传播路线。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观看：关于潜望镜的视频资料或图片。</p> <p>2. 思考：为什么潜水艇在水下时，可以看到海面的情况？</p> <p>3. 操作：蹲在桌子旁(头顶低于桌面)，用简易潜望镜看桌上的物体。</p> <p>4. 思考：为什么用潜望镜能看到视野范围之外的物体？</p>	<p>* 观看视频资料和体验活动都能够激发学生对探究潜望镜结构产生兴趣。</p> <p>* 这里，教师应当再次强调：我们能够看到物体，是因为有光线进入了我们的眼睛。然后提问：光</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
<p>5. 观察:打开潜望镜,观察它的内部结构。</p> <p>6. 思考:潜望镜中两面镜子是怎样摆放的?为什么这样摆放?(两面镜子镜面相对、平行摆放,都同水平方向成45度角)</p> <p>7. 交流:光在潜望镜中是怎样传播的。完成《活动部分》相应的内容。</p> <p>8. 小结:物体反射的光先照射到潜望镜中的第一块平面镜上,经过反射后,光到达第二块平面镜,再经过反射,最后到达人的眼睛。</p>	<p>线是如何通过潜望镜进入我们眼睛的?引发学生在观察潜望镜结构时思考光的传播路线。</p> <p>* 学生观察后,要重点让学生说说两块平面镜摆放的位置和角度,同时要求学生在纸上画一画以加深印象,并为后面解释光的传播路线做准备。</p> <p>* 应指导学生从图上表示光线的箭头出发,画出光的传播路线。通过画出光的传播路线图,可以解释为什么利用潜望镜能看到视野范围之外的物体:通过平面镜的两次反射,使物体反射的光线进入了我们的眼睛,因此我们能够在低处看到高处的物体。</p>

## 活动二 制作潜望镜(p.46)

### 活动目标

1. 学会制作一架简易潜望镜。
2. 提高动手制作的能力。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 思考:怎样利用两块平面镜制作一架简易潜望镜?</p> <p>2. 制作:利用配套纸质材料和两块平面镜,制作一架简易潜望镜。</p> <p>3. 操作:试验潜望镜的效果,并相互评议。</p>	<p>* 将卡纸剪下、折好后,应先在相应位置贴上镜子后再粘贴卡纸。</p> <p>* 除了可以蹲在桌子旁看桌上的物体,还可以蹲在窗下,利用潜望镜看窗外的物体。</p>

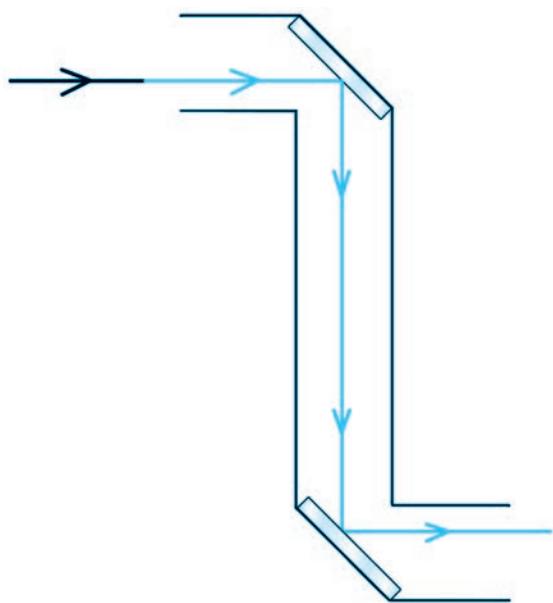
## 其他教学建议

活动二的配套纸质材料在设计时,从方便学生制作的角度考虑,已将粘贴两块平面镜的位置设计为呈45度倾斜,因此学生只要将平面镜准确粘贴在这两处位置,制作完成的简易潜望镜就能达到较好的观察效果。学生制作完成后,教师也可以启发学生思考,如果潜望镜的外

壳全部是直角的,没有现成的倾斜45度角的平面用来粘贴平面镜,那么,可以用什么方法固定两块平面镜?由此,可以引导学生发散思维,思考多种用来固定两块平面镜并使它们倾斜45度的方法,提高学生解决实际问题的能力。

## 《活动部分》参考答案

- 画出光在潜望镜里的传播路线。



## 第3课 各种各样的镜子

(对应教材第47—48页)

在日常生活中,学生接触平面镜较多,接触球面镜较少,本课的设计目的是在学生认识了平面镜以及光的直线传播现象的基础上,让学生认识球面镜及球面镜成像的特点。

本课的设计思路是:通过活动一,让学生知道除了平面镜外,镜子还有凸面镜和凹面镜等种类,它们成像的特点不一样;通过活动二,发现不同的球面镜对光的反射作用不同,有的会使光会聚,有的会使光发散;通过活动三,认识不同的球面镜在生活中的应用实例,初步了解不同的球面镜有不同的用途。

本课的教学重点是了解凹面镜、凸面镜的

成像特点和反射光的特点。

### 本课教学目标

1. 通过观察、比较,知道镜面凸出的镜子叫凸面镜,镜面凹进的镜子叫凹面镜。
2. 通过动手操作和比较,发现凸面镜和凹面镜成像的特点不一样。
3. 通过动手操作和比较,知道不同的球面镜对光的反射作用不同。
4. 通过观察和讨论,初步了解球面镜在生活中的用途。

### 版面说明

▶ 不锈钢勺凹面和凸面所成的像与平面镜所成的像不同。

▶ 与真实物体相比,凸面镜所成的像缩小了,凹面镜所成的像放大了。

### 各种各样的镜子

用勺子的正反两面照自己的脸,你发现了什么?



用凸面镜和凹面镜照小玩具,从镜子中看到的玩具与真实的玩具相比,有什么不同?

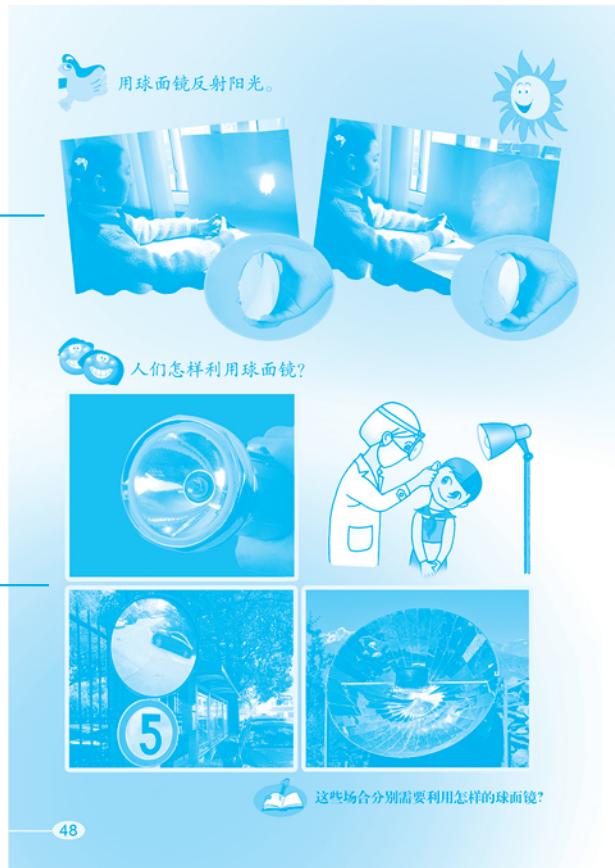


这些镜子都可以称为球面镜。

记录比较的结果。

▶ 分别用凹面镜和凸面镜将阳光反射到纸上,通过比较光斑的大小可以发现:凹面镜形成的光斑又小又亮,说明凹面镜有会聚光线的作用;凸面镜形成的光斑面积虽大但亮度不强,说明凸面镜有发散光线的作用。

▶ 曲面镜在生活中的应用实例:手电筒、医用反光镜、太阳灶利用了凹面镜,道路反光镜利用了凸面镜。



## 教学活动指导

### 课前准备

不锈钢勺(新)、小玩具、凹面镜、凸面镜、生活中利用球面镜的实物、视频资料或图片。

### 活动一 观察球面镜中的物体(p.47)

#### 活动目标

1. 通过观察,发现镜子除了有平面镜,还有凹面镜和凸面镜。
2. 通过用球面镜照物体,初步知道凹面镜和凸面镜的成像特点。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观察:用不锈钢勺的正反两面照自己的脸。</p> <p>2. 交流:勺子正反两面所成的像有什么不同?(用勺子凸面照出来的人,脸都变形了;用勺子凹面照出来的东西都是上下颠倒的)</p> <p>3. 思考并交流:为什么勺子所成的像是变形的? (因为勺子的表面不是平面,而是曲面)</p>	<p>* 可以先引导学生思考勺子的外形有什么特点(一面是凹进去的,一面是凸出来的)。</p> <p>* 在引导学生交流勺子正反两面成像特点的差异后,还可引导学生说说这些像与平面镜所成的像有哪些不同(如勺子所成的像会有变形、倒立的现象,而平面镜成的像与物体相同,是正立的)。</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
<p>4. 小结：除了平面镜，球面镜也是镜子的一种。球面镜分为凹面镜和凸面镜。勺子表面光滑，可以反射光，能被看作球面镜。勺子的凹面近似凹面镜，凸面近似凸面镜。</p> <p>5. 操作：用球面镜照小玩具，观察镜子里的像是怎样的。比较用凹面镜或凸面镜时小玩具的像有什么变化。</p> <p>6. 小结：改变物体与球面镜的距离，可以看到物体的像会发生变化。完成《活动部分》相应的内容。</p>	<p>* 还可让学生慢慢移动勺子(由远到近或由近到远)，观察勺子中像的变化并交流。</p> <p>* 用凹面镜和凸面镜照小玩具时，要提醒学生注意每次保持玩具和镜子的距离相同。</p> <p>* 可以让学生慢慢移动小玩具(朝着远离球面镜的方向)，观察小玩具的像有什么变化。学生活动后，要组织学生交流各自的发现，使学生认识到不同的球面镜成像特点不同，而且成像情况同物体到镜面的距离也有关系。</p>

## 活动二 用球面镜反射阳光(p.48)

### 活动目标

通过用凸面镜和凹面镜反射阳光的小实验，初步知道凹面镜有会聚光线的作用，凸面镜有发散光线的作用。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 实验：分别用凹面镜和凸面镜反射阳光，观察并比较投射出的光斑有什么不同。</p> <p>2. 交流：光斑的差异。(凹面镜形成的光斑又小又亮，凸面镜形成的光斑面积大但亮度不强)</p> <p>3. 讨论：光斑的变化，说明凹面镜和凸面镜对光线进行了怎样的反射？</p> <p>4. 小结：凹面镜能会聚光线，凸面镜能发散光线。</p>	<p>* 活动前教师应提醒学生不要使反射光朝向同学，尤其是不能将反射光射入同学的眼睛。</p> <p>* 学生可能比较容易发现光斑大小的差异，教师还应引导学生观察光斑亮度的差异。</p> <p>* 教师应引导学生进一步思考光斑为什么会变化，最后帮助学生归纳得出凹面镜可以使光线集中(会聚)，凸面镜可以使光线分散(发散)。</p>

## 活动三 讨论球面镜的应用(p.48)

### 活动目标

1. 通过观察和讨论，初步了解球面镜在生活中的应用。
2. 进一步感受我们的生活中处处有科学。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 交流：平时在哪里看到过运用球面镜的例子？</p> <p>2. 观察：教材第48页的4张图片，或观看关于生活中利用球面镜实例的视频资料。</p>	<p>* 学生应该能够说出的例子有：小区中安装的道路反光镜、哈哈镜、超市防盗镜。</p> <p>* 手电筒、医用反光镜(额镜)、太阳灶利用了凹</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
3. 讨论:在这些例子中分别应用了哪种类型的球面镜?应用它有什么好处?	面镜,道路反光镜利用了凸面镜。教师可以在学生讨论的基础上对一些学生不太熟悉其工作原理的球面镜进行介绍,如医用反光镜将反射的光线会聚到需要检查的部位(如耳朵内部),可以便于医生观察;太阳灶的凹面将反射的光线会聚到炊具(锅子、水壶等)底部,可以集中热量,使食物迅速升温。
4. 记录:完成《活动部分》相应的内容。	
5. 小结:球面镜在生活中有广泛的应用。	

## 其他教学建议

学生也许未必理解勺子和镜子有什么关系,教师可以告诉学生,只要是表面光滑、能够反射光线的物体,都可以作为镜子,例如古人就是把磨平的铜片当作镜子使用的。

关于球面镜的成像与光的反射实验,如果凹、凸面镜较少,不足以让学生充分活动,可由师生共同收集类似不锈钢的勺、碗、球等表面光

亮的器具来替代凹、凸面镜进行实验。

如果需要进一步研究球面镜反射的特点,还可使用激光发射器作为光源,通过观察激光光束经球面镜反射后的路线变化总结规律。必须向学生强调:激光光束不能照射人的眼睛,否则可能造成严重伤害。

## 《活动部分》参考答案

- 观察不同镜子里的小玩具,将它们与真实的玩具比较,你发现有什么不同?

镜子	镜子里的玩具与真实玩具的比较
平面镜	正立的、大小相同的像
凹面镜	当玩具离开凹面镜比较近时,凹面镜中出现正立的、放大的像; 当玩具离开凹面镜超过一定距离后,凹面镜中出现正立的、左右方向与玩具有好相反的像
凸面镜	正立的、缩小的像

- 在以下这些场合,分别需要利用怎样的球面镜?请连线表示。

提示:超市防盗镜是凸面镜,其他三个都是凹面镜。

我发现,凹面镜对光有会聚作用,凸面镜对光有发散作用。

## 第4课 勺子断了吗

(对应教材第49—50页)

本课的设计目的是让学生了解光的折射现象。考虑到四年级学生的认知水平，“折射”这一名词在教学中不必出现。

本课的设计思路是：活动一通过观察放在水中的勺子和光线折射演示实验，让学生观察光从空气进入水中的变化；活动二通过隔着厚玻璃看钢笔，知道光从空气中进入玻璃时光的传播方向也会发生改变；活动三通过想办法看到碗里的硬币，尝试将有关光的折射现象的知识应用于解决实际问题。

### 版面说明

▶ 水杯中的勺子看起来像断了一样。

▶ 利用光线折射演示实验箱(可将盛水玻璃缸的三面涂黑或加板遮光，加盖并在盖子上挖一个小洞，供射入光线用)，能帮助学生较为直观地观察到光线的折射现象。

本课的教学重点是探究光线从空气中进入水中和玻璃中发生的现象。

### 本课教学目标

1. 知道光从一种物质斜射入另一种物质时，光的传播方向会发生改变。
2. 通过简单的操作活动，体会到可以将有关光的折射现象的知识应用于解决实际问题。
3. 乐于探究光的折射现象。

### 勺子断了吗

你看到的勺子是怎样的？



将一束光从空气中斜射入水中，你看到了什么现象？



光从空气中斜射入水中时，光的传播路线发生了偏折。



如果往装水的杯子里再加一些油，那么杯子里的勺子看上去会是怎样的？



画出光的传播路线。

▶ 透过厚玻璃看钢笔,会发现钢笔好像断了一样,这是因为光从空气中斜射入玻璃中也会发生折射。



▶ 左:学生将一枚硬币放入碗中。  
右:学生后退,直到看不见硬币。

## 教学活动指导

### 课前准备

光线折射演示实验箱(将盛水玻璃缸的三面涂黑,加盖并在盖子上挖一个小洞)、手电筒、玻璃杯、勺子、厚玻璃、碗、硬币。

### 活动一 观察光的折射现象(p.49)

#### 活动目标

通过光线折射的演示实验,知道光从空气中进入水中时光的传播方向发生了改变。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>观察:将一把勺子放进盛水的玻璃杯里,交流观察到的现象。</li><li>思考:为什么我们看到的勺子像断了一样?</li><li>演示实验:利用光线折射演示实验箱,用手电筒将一束光由空气中斜射入水中。</li><li>观察:光线的传播情况。</li><li>交流:观察到的实验现象,并完成《活动部分》相应的内容。</li></ol>	<p>* 这个实验比较简单,可以让学生多试几次,从不同的角度去观察,发现空气中的勺柄和水中的勺柄像断开似的,引发学生好奇。</p> <p>* 光线折射演示实验注意事项:应在较暗的环境中进行,便于观察实验现象;实验箱可以是长方形的鱼缸,三面各贴一张黑纸;光源应该采用平行光源;光应斜射入水中;可以在水中放荧光染料来显示光路;课前教师应预先实验一下。</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
6. 小结:当光从空气中斜射入水中会发生偏折,所以我们会看到勺柄在水面处好像断了一样。 7. 拓展:往装水的玻璃杯中倒入少许精制油,观察勺子的形状变化。(勺柄好像断成了三截)	* 教师应向学生解释:当光从空气中进入水中时传播方向会发生改变。 * 此拓展实验也可以让学生回家后在父母的陪伴下做。

## 活动二 透过厚玻璃看钢笔(p.50)

### 活动目标

通过观察,知道光从空气中进入玻璃时,光的传播方向也会发生改变。

学生活动流程	指导要点
1. 预测:如果我们透过厚玻璃看一支钢笔,会看到什么现象?为什么? 2. 操作:透过厚玻璃看笔,观察现象。 3. 讨论:为什么我们看到的笔好像断了一样? 4. 小结:光从空气中进入玻璃中,光的传播方向也会发生改变。	* 教师可提示学生,玻璃是一种透明的物质,也能让光线透过,这一点和水具有相似性。  * 可组织学生由活动一和活动二归纳得出:光从一种物质斜射入另一种物质,传播方向会发生改变。

## 活动三 想办法看到碗中的硬币(p.50)

### 活动目标

能利用光的折射原理解决简单问题。

学生活动流程	指导要点
1. 讨论:阅读教材第50页的任务,思考解决方法。 2. 交流:把各自的设想说给大家听,讨论一下是否可行。  3. 操作:根据自己的设想,试一试能否看到硬币。  4. 交流:看一看全班一共找到了多少种方法。	* 此活动意在让学生运用学到的光的折射知识,在碗中加水到一定高度,从而看见硬币。应尽量让学生自己去想办法,如有困难,教师可适当启发。 * 教师应尽可能为学生提供材料,验证学生提出的设想是否可行。 * 学生可能提出向碗中加入其他液体,如果汁,教师也应认可,只要能够解决问题即可。

## 其他教学建议

活动一中,除了可以将勺子放到水中观察折射现象,还可以放入筷子(看到筷子似乎向上

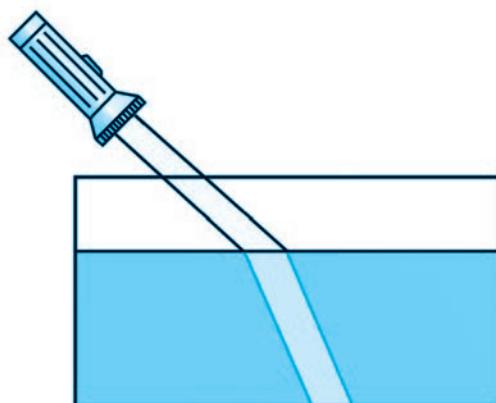
弯折了),或是直接将三四根手指伸入水中(看到手指伸入水中的部分似乎变短了)。另外,还

可以提问：“直的东西到了水中看上去像弯折了一样，那么弯折的东西到了水中会不会看上去像直的一样？”引发学生思考并动手检验，如可以用弯头吸管，短的一截朝下，弯折一定角度后放入水中，如果角度合适的话，可以看到这整根吸管像“直”的一样。

在活动三中，可以用透明胶带将硬币粘在碗底，以防加水时冲到硬币，使其移动，影响观察效果。也可以反其道而行，先让学生看到水中的硬币，然后用连接乳胶管的注射器吸掉碗里的水，最后，水里的硬币会渐渐“消失”，请学生解释这一现象。

## 《活动部分》参考答案

- 将一束光从空气中斜射入水中，画出观察到的光的传播路线。



根据这一现象，我推测水杯中的汤匙看上去像断了的原因是：光从空气中斜射入水中时，光的传播路线发生了改变。

# 第5课 彩虹的由来

(对应教材第51—52页)

本课主要使学生认识光的色散现象。

本课的设计思路是：活动一首先通过欣赏美丽的彩虹，引发学生对彩虹的成因产生探究的兴趣，继而通过观察阳光通过三棱镜后的现象，了解彩虹形成的原因是日光的色散；活动二让学生自制“彩虹”，该活动既能够让城市中很少有机会看到彩虹的学生自己制造出美丽的彩虹，从中获得乐趣，又可使他们进一步加深对彩虹成因的理解；活动三是拓展活动，使学生初步了解不同色光混合后的现象。

本课的教学重点是认识阳光通过三棱镜后会分成七种不同颜色的光，教学难点是制作

“彩虹”。

## 本课教学目标

1. 通过动手操作三棱镜实验及观察实验现象，知道阳光是由七种色光组成的。
2. 通过分析、对比三棱镜实验现象及彩虹出现时的环境条件，初步了解彩虹的成因。
3. 通过自己制作彩虹，进一步了解彩虹的成因，提高动手操作的能力。
4. 乐于探究光的色散现象。

## 版面说明

▶ 呈现一张天空中出现彩虹的照片。从地面的水迹及房屋受到阳光照射的情况来看，此时应当是雨后初晴时分，天空的一边因仍有雨云而较暗，而观察者的背后可见阳光，因此能够看到彩虹。

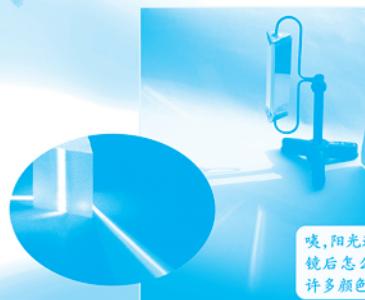
▶ 当阳光通过三棱镜后会被分解成七种颜色（红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫）的光。左下角的图显示了在黑暗环境中，一束白光通过三棱镜后也被分解成7种颜色。

## 彩虹的由来

哪些情况下可以看到彩虹？



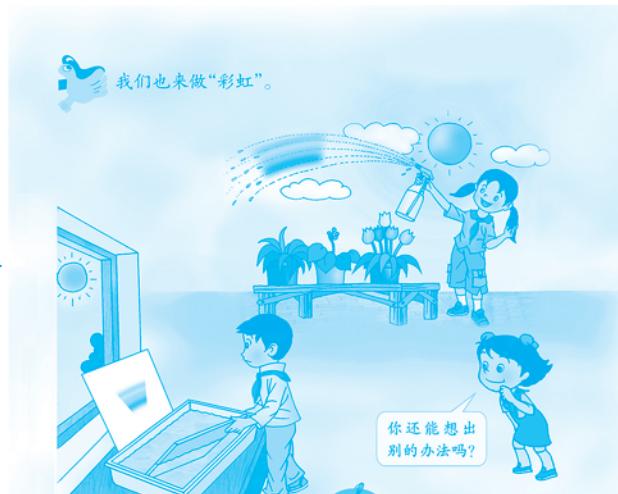
让阳光通过三棱镜，你发现了什么？



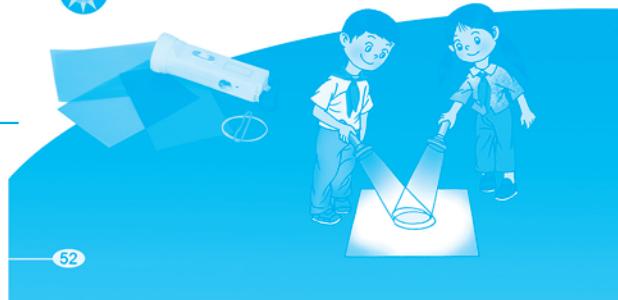
咦，阳光通过三棱镜后怎么变成了许多颜色的光？

记录你看到的阳光通过三棱镜后的现象。

▶ 介绍两则自制“彩虹”的简易方法:(1)背对太阳,用喷雾器喷水,水雾中会出现“彩虹”; (2)将镜子斜插入水中,反射阳光到白纸上,白纸上会出现“彩虹”。



▶ 将红、绿、蓝三种颜色的塑料纸蒙在手电筒上,以不同的方式混合手电筒的色光,会得到不同颜色的光,说明光可以分解,也可以混合。



## 教学活动指导

### 课前准备

彩虹的图片或相关视频资料,三棱镜,水盆、水、平面镜、喷水壶、白卡纸,手电筒和红、绿、蓝三种颜色的玻璃纸(配套)等。

### 活动一 探究彩虹的成因(p.51)

#### 活动目标

1. 通过动手操作三棱镜实验及观察实验现象,知道阳光是由七种色光组成的。
2. 通过分析、对比三棱镜实验现象及彩虹出现时的环境条件,初步了解彩虹的成因。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观看:彩虹的图片或相关视频资料。</p> <p>2. 交流:彩虹是什么样子的?(由七种颜色组成,是拱形的)</p> <p>3. 讨论:哪些情况下可以看到彩虹?(雨后天晴、瀑布旁)</p> <p>4. 猜测:彩虹是怎样形成的。</p>	* 彩虹大多出现在雨后刚转天晴的时刻,但是目前城市中由于大气污染,已经不太能够见到彩虹,因此学生可能未必亲眼看到过彩虹。教师应准备相应的图片或视频资料,让学生认识彩虹,欣赏彩虹的美丽。有一个经常可见到彩虹的地方是瀑布附近,如果学生中有人在旅行途中看到过彩虹,可以请其做一下介绍。

(续表)

学生活动流程	指导要点
5. 猜测:太阳光是什么颜色的?如果让阳光通过一块三棱镜,会发生什么现象? 6. 实验:手持三棱镜,使阳光通过三棱镜后照射到白纸屏上。观察纸屏上的光斑。  7. 交流:实验现象。 8. 讨论:通过实验,你认为太阳光是不是单色的?  9. 讨论:彩虹和阳光通过三棱镜后形成的色斑有什么相似的地方?你认为彩虹的形成原因可能是什么?	* 先猜测,后实验,可使学生惊讶于真实现象与自己猜测的反差,产生进一步探究的兴趣。 * 做三棱镜实验有一定难度,教师提醒学生要耐心,慢慢转动三棱镜,使它的一个面正对着阳光,手持白纸屏的学生也要配合好,将白纸屏调整到适当位置,这时纸屏上才会出现七色光斑。告诉学生:这种现象称为色散。 * 实验后,教师可告诉学生阳光是由红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫七种色光组成,人眼看到的白光是由七种色光复合而成的。 * 在学生讨论的基础上应帮助学生总结:夏天有时阵雨过后,天空放晴,这时空中悬浮着大量微小的水珠,像棱镜似的把太阳光的白光分解成七种单色光,于是天空中就出现了彩虹。

## 活动二 做“彩虹”(p.52)

### 活动目标

1. 通过自制“彩虹”,进一步证实阳光由七种颜色组成,小水滴能将阳光分解成七色光。
2. 提高设计的能力和动手操作的能力。

学生活动流程	指导要点
1. 思考:如果要模拟彩虹的形成,应该用些什么材料?怎么进行? 2. 交流:制作“彩虹”的方法,比较哪种方法可行。 3. 操作:动手造“彩虹”。完成《活动部分》相应的内容。	* 模拟彩虹的形成可以有不同的方法,尽量让学生自己去思考。例如在晴朗的天气,手持喷雾器背对太阳向前上方喷雾;也可以在窗台前将镜子一半插进水盆中,调整镜子的角度,使纸屏上出现七色光斑。

## 活动三 混合不同颜色的光(p.52)

### 活动目标

通过混合不同色光的实验,初步了解色光混合后会变成另一种颜色的光。

学生活动流程	指导要点
1. 实验:分别将红、蓝、绿三色塑料纸包在手电筒上,将手电筒的光集中照射在白纸上的同一位置,观察混合光的颜色。 2. 交流:各自的发现。 3. 小结:不同颜色的光可以进行混合,变成其他颜色的光。	* 本活动为拓展活动,主要让学生知道单色光混合后可以变成其他颜色的光,太阳光就是由多种单色光组成的。实验中学生可以任选两种色光混合,也可以将三种色光混合。两种色光混合的结果:(1)红光+绿光=黄光;(2)绿光+蓝光=青光;(3)蓝光+红光=品红光。

## 其他教学建议

做光的色散实验,如果不是晴天,可用幻灯机的光源或手电筒(可能效果差些)代替太阳。

学生自制“彩虹”,可以选用教材中的一种方法,也可以让学生按照自己的方法来操作。

## 《活动部分》参考答案

- 我发现阳光通过三棱镜后,被分成了 红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫 这七种颜色的光。
- 用文字或图画记录你制作“彩虹”的方法。

(略)

## 单元评价建议

本单元可以通过多个方面考查学生的学习情况:

(1) 科学知识方面:是否了解光的直线传播现象;是否知道平面镜、曲面镜有不同的成像特点;是否知道光从一种物质进入另一种物质,传播方向会发生改变;是否了解光的色散现象。

(2) 科学探究方面:能否通过“探究怎样看到烛光”及“模拟小孔成像”等活动归纳出光是沿直线传播的;能否通过绘制光在潜望镜里的传播路线,了解潜望镜的工作原理;能否通过观察、比较,归纳出勺子等曲面镜的成像特点;能否利用光的折射原理想办法看到碗中的硬币;能否设计出自制彩虹的方法。

(3) 科学态度方面:是否乐于探究生活中光的传播现象;是否在制作活动及观察活动中体现出耐心、细致的科学态度。

另外,《活动部分》的单元学习评价单设计了表格,考查学生能否分清光的传播现象的种类。参考答案如下(部分):

想一想,下列现象中主要涉及光的哪种传播方式,在相应的空格中打“√”。

	烟雾中手电筒的光形成一条光路	水中有个月亮	一半浸入水中的筷子看上去像折断了一样	金属物品表面有光泽
光的直线传播	√			
光的反射		√		√
光的折射			√	

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 光的直线传播

光在同一种均匀媒质里是沿着直线传播的。光从一种媒质斜射向另一种媒质，要发生反射和折射。光在非均匀媒质中传播不再沿着直线方向。比如，天空中天体射向地球的光线，经过地球大气层，由于大气层是不均匀的，结果光线发生弯曲。

#### 2. 小孔成像的解释

从光源发出的光是向四面八方传播的。它的各个发光点发出的光束中，都只有一束光可以通过小孔，其余的光束被纸板挡住了。通过小孔的光束只能沿着从发光点通向小孔的直线的方向，在这条直线的延长线上前进，到达纸屏，在纸屏上形成一个光斑。这样，光源的每个发光点，都将对应地在纸屏上映出一个光斑，集合起来就形成了光源的倒像。小孔成像的孔不能大，因为大孔可以看成是许多小孔组成的，每个小孔都在屏上得到一个像，这样，许多像在纸屏上参差重叠，就模糊不清了。

#### 3. 墨子和小孔成像

大约2450年前，我国杰出的科学家墨翟和他的学生做了世界上第一个小孔成像实验。虽然他讲的并不是成像而是成影，但道理是一样的。墨翟解释说，光穿过小孔如射箭一样，是沿直线行进的。人的头部遮住了上面的光，成影在下方，人的足部遮住了下面的光，成影在上方，就形成了倒立的影。这是对光的直线传播的第一次科学解释。

#### 4. 光的反射及其应用

反射光的强弱与反射光物质的性质有关。光的反射遵守反射定律，入射光线、反射光线和一条垂直物体表面的直线（法线）同在一个平面上；入射光线与法线之间的夹角等于反射光线与法线之间的夹角，并且入射光线与反射光线分别在法线的两侧。在日常生活中，到处都有光的反射现象。我们看书就是利用光的反射现象，因为白纸能反射较多的光，而油墨印的黑字几乎不反射光，所以我们才看得见白纸上的黑字。

#### 5. 潜望镜

利用一块或几块平面镜，通过光的反射，可以改变光前进的方向，得到适合各种需要的装置。用两块平面镜可以制成一只最简单的潜望镜。两块平面镜要互相平行，都跟水平方向成45度角。高出物体、沿水平方向射入镜筒中的光线，射到第一块镜面上，按照反射定律被反射后，沿竖直方向射到第二块镜面上，经过第二次反射，沿水平方向射出，进入观察者眼中，这样就可以从潜望镜中看见被掩蔽物挡住的物体。

#### 6. 光的折射定律

光的折射定律包含两点：一是入射光线、折射光线和法线在同一平面上，二是光线的偏折程度与两种透明媒质的种类有关，也与入射光线的方向有关。

#### 7. 光的色散

复色光分散为单色光的现象叫作色散。光是一种电磁波，在一种固定的介质中它有一定的波长和频率。光的颜色是由光的频率决定的，太阳光就是由各种频率不同的单色光混合而成的。红光的频率最小，紫光的频率最大。不同频率的色光通过棱镜时，发生的折射程度不同。频率小的色光折射率小，频率大的色光折射率大。这样，复色光中的各种色光通过棱镜后，依频率的大小发生不同程度的折射，就形成了红、橙、黄、绿、蓝、靛、紫的七色光带。

## 8. 彩虹的形成

下雨以后，天空中悬浮着许多小水滴，太阳光经过这些小水滴，发生两次折射和一次反射，从而引起色散。我们对着这些水滴看去，就见到了彩色的虹。虹的颜色总是红色在外，紫色在内，依次排列。

## 二、参考书目及相关网站

1. [日]左卷健男. 有趣得让人睡不着的物理. 安可,译. 北京:北京时代华文书局,2019
2. 小熊工作室. 科学实验王·光的折射与反射. 南昌:二十一世纪出版社,2018
3. 关大勇. NEW物理探索·走近力声光电磁. 上海:复旦大学出版社,2018
4. 《指尖上的探索》编委会. 十万个为什么:光的秘密. 北京:作家出版社,2016
5. 龙冬梅. 把科技馆搬回家:声光电迷雾. 成都:四川少年儿童出版社,2015
6. 人民教育出版社网站

## 教学札记

## 单元八

# 声音与振动

## 单元概述

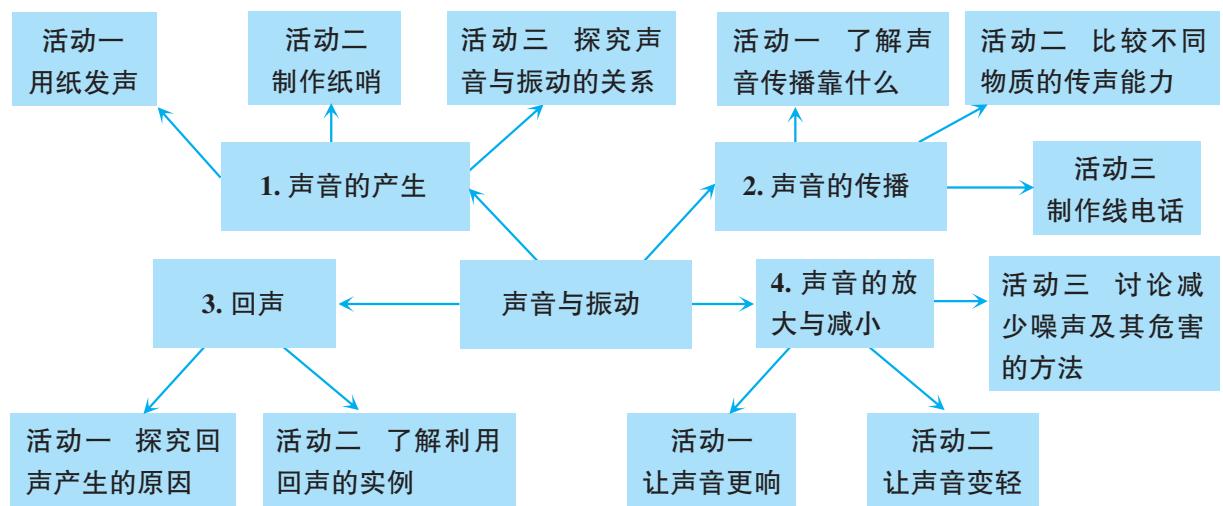
在第一阶段(一年级第二学期)的学习中,学生对声音的性质已有了初步了解,知道声音有轻、响、高、低的不同,初步知道噪声的危害,并且在日常生活中积累了大量有关声音的感性认识。在此基础上,本单元将引导学生通过体验、探究、实践等活动,进一步认识声音更为本质的特性,增强设计与实施对比实验的能力及利用科学概念解释生活现象的能力,同时关注噪声污染,增强社会责任感。

本单元的设计思路是先探究声音的本质,再了解声音的应用。整个单元由声音的产生入手,探究声音的传播和声音的反射(回声),然后讨论回声的应用,最后讨论如何根据人的需求控制声音的大小。按此顺序组织学习内容,能够使前一科学概念成为后一科学概念的基础,有利于学生自己构建知识和更好地应用知识。

## 单元教学目标

1. 知道物体振动产生声音。
2. 知道声音要通过物质传播,知道空气、水、固体都能传播声音,不同的物体传播声音的本领有差异。
3. 知道声音遇到障碍物会产生回声,初步了解一些人类利用回声的实例。
4. 知道声音可以被放大和减小。
5. 了解噪声的主要危害和一些减少噪声的方法。
6. 乐于探究声音的传播现象。
7. 初步养成自觉减少生活中的噪声的习惯。

## 单元教学活动结构图



## 教学活动准备一览表

课名	活动名称	教具	学具
1. 声音的产生	活动一 用纸发声		纸
	活动二 制作纸哨		纸
	活动三 探究声音与振动的关系	鼓、鼓槌、绿豆(或泡沫塑料粒)	钢尺、橡筋圈、钹、小棒
2. 声音的传播	活动一 了解声音传播靠什么	可抽气钟罩、电铃、抽气泵	
	活动二 比较不同物质的传声能力		水缸、石块、可密封塑料袋、水、沙、机械手表
	活动三 制作线电话		纸杯、棉线、回形针、铅笔
3. 回声	活动一 探究回声产生的原因	关于回声的视频资料	大小相近而材料不同的盘子、长纸筒2个、毛巾、机械闹钟
	活动二 了解利用回声的实例	关于人类利用回声的视频资料或图片	
4. 声音的放大与减小	活动一 让声音更响		
	活动二 让声音变轻		纸、纸杯、棉线、橡筋琴
	活动三 讨论减少噪声及其危害的方法	反映减少噪声的方法的视频资料或图片	纸盒、闹钟、毛巾、碎泡沫塑料、碎报纸

# 第1课 声音的产生

(对应教材第54—55页)

本课主要引导学生探究声音产生的原因，同时培养学生仔细观察的能力和解决问题的能力。

本课的设计思路是：先引导学生在“用纸发声”的活动中发现问题，产生关于声音与振动关系的假设；然后观察一些物体发声时的现象，收集声音与振动之间关系的证据，进而得出振动产生声音的结论；最后应用获得的结论，并再次验证结论。本课的学习内容是学生在下一课中探究“声音传播需要媒介”的基础。

本课的教学重点是探究声音产生的原因。教学难点是设想一些感受物体发声时振动的方法。

## 本课教学目标

- 通过操作和体验，知道物体振动产生声音。
- 乐于探究声音产生的原因。
- 提高仔细观察的能力和应用知识的能力。

## 版面说明

► 学生活动场景图中学生的动作提示了一些使一张纸发声的方法，如抖动、弹拨、摩擦等。

► 按如图方式折叠纸张并撕开一个小口子后即可做成一个纸哨。

► 用食指和中指轻轻夹住纸哨(不可太用力)，靠近嘴边，吹纸哨，可以感受到明显的振动感。



► 观察物体发声时产生振动的现象：拨动钢尺露出桌子外的一头，可以看到钢尺产生振动，同时听到“嗡嗡”的声音；将橡筋套在大拇指和食指间，用另一手拨动，可以看到橡筋产生振动，同时听到“嗡嗡”的声音；在鼓面上撒一些绿豆，用鼓槌敲鼓，听到鼓声的同时，看到绿豆都“跳”了起来。



55

## 教学活动指导

### 课前准备

纸、钢尺、橡筋圈、鼓、鼓槌、绿豆(或泡沫塑料粒)、钹、小棒。

### 活动一 用纸发声(p.54)

#### 活动目标

1. 通过使一张纸发出声音，初步感受振动与发声的关系。
2. 乐于探究声音产生的原因。

学生活动流程	指导要点
1. 设想：使一张纸发声的方法。 2. 操作：使用不同的方法，让一张纸发出声音。 3. 交流：这些方法有什么共同的地方？ 4. 小结：这些方法都让纸产生了振动。完成《活动部分》相应的内容。	* 鼓励学生设想各种使纸发声的方法。教师应引导学生思考这些方法的共同点——使纸振动。

### 活动二 制作纸哨(p.54)

#### 活动目标

1. 通过制作纸哨和吹纸哨，充分体验振动和声音的关系。
2. 初步建立振动产生声音的假设。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:教材第54页图示。 2. 制作:一个纸哨。 3. 游戏:吹纸哨。 4. 交流:吹纸哨时的感受。	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 可以让学生看图后独立制作纸哨。</li> <li>* 制作纸哨所用的纸不能太厚,撕开的口子不能太大。</li> <li>* 吹纸哨时,手不能夹得过紧,要留有让空气通过的缝隙。在游戏前,教师应提醒学生在吹纸哨时留心关注手指的感觉。</li> <li>* 教师在课前可自己尝试制作纸哨并试验纸哨的效果。提醒学生在玩纸哨的过程中要有耐心,多次尝试,将纸哨吹响。</li> </ul>

### 活动三 探究声音与振动的关系(p.55)

#### 活动目标

1. 通过观察物体发声时的现象,发现振动产生声音。
2. 进一步提高仔细观察的能力。
3. 通过使发声中的物体停止发声,验证声音与振动的关系,提高应用知识和逆向思维的能力。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:橡筋、钢尺、鼓发声时的现象。 2. 交流:观察到的现象。 3. 思考:声音是如何产生的? 4. 小结:物体振动才会发出声音。完成《活动部分》相应的内容。 5. 思考:怎样让正在发声的钹马上停止发声? 6. 操作:尝试使正在发声的钹停止发声。 7. 小结:声音是由于物体振动产生的,振动停止了,声音就消失了。	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 在学生拨动橡筋圈时教师要提醒学生注意安全,防止橡筋圈从手中飞出,误伤他人。</li> <li>* 可以引导学生设想多种观察鼓面振动的方法,如可以在竖立放置的鼓的一侧放几支蜡烛,敲击鼓的另一侧,观察蜡烛火焰倾斜的情况。</li> <li>* 这一环节属于拓展。引导学生运用“物体振动产生声音”这一原理,使钹停止发声(如可以用手按住钹,使其停止振动),可以使学生加深对声音与振动关系的理解。</li> </ul>

### 其他教学建议

对于“振动”一词教师不必给出严格的定义,可引导学生用自己的语言来描述,如:看上去在很快地抖动、手摸上去感觉发麻、物体在来回地动等。

在活动二中,还可以让学生尝试并交流如何使纸哨吹出的声音更响,这样既可以提高学生的兴趣,又能够为后续的“声音的放大与减小”一课打下基础。

### 《活动部分》参考答案

- 我认为产生声音的原因是(C)。
  - A. 物体比较软
  - B. 物体上有洞
  - C. 物体的振动
  - D. 有风吹过物体

## 第2课 声音的传播

(对应教材第56—57页)

本课的设计目的是使学生知道声音需要通过物质传播，并且通过制作线电话，提高动手制作的能力，激发学生进一步探究声音的兴趣。

本课的设计是层层深入的：先让学生了解空气、水和一些固体都能传播声音，然后比较空气、水和沙的传声本领，最后运用所学的知识，制作线电话并比较不同固体的传声本领（拓展）。本课关于声音传播的知识是学生下一课学习回声的基础。

本课的教学重点是探究声音的传播靠什

么。教学难点是通过对比实验，比较空气、水、沙传播声音的本领大小。

### 本课教学目标

1. 知道声音需要通过物质传播。
2. 知道空气、水、固体都能传播声音。
3. 通过实验、比较，知道固体传播声音的本领一般大于气体和液体。
4. 乐于探究声音的传播现象。

### 版面说明

▶ 电铃没有被钟罩罩住时声音很响。逐渐抽去钟罩内的空气，可以发现电铃的声音越来越小，最后完全听不到了。

▶ 学生活动场景：一学生把耳朵贴在桌子上，可以听到另一学生用指甲摩擦桌面的声音；一学生把耳朵贴在玻璃缸的外壁上，可以听到另一学生在水中敲击两块石头发出的声音。

▶ 在同样大小的可密封塑料袋中，装入体积相近的空气、沙和水，将它们放在机械手表上面，隔着塑料袋听一听手表声音的大小。

### 声音的传播



电铃的声音是通过什么传播的？怎样证明？



还有什么也能传播声音？



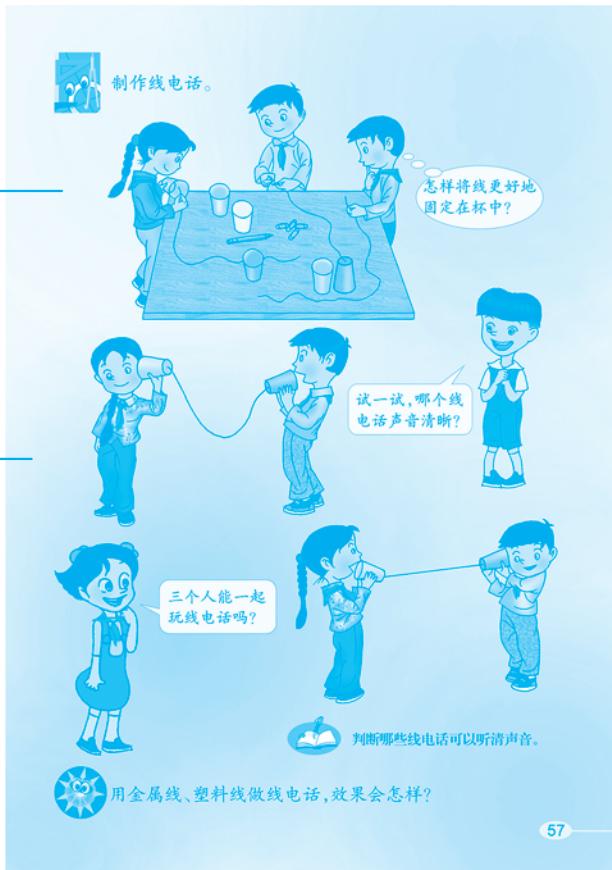
比较空气、水、沙子传播声音的本领。



把结果记录在表格中。

▶ 利用纸杯、棉线、回形针可以制作最简单的线电话。

▶ 比较棉线弯曲与拉直时线电话的通话效果,可以发现,棉线拉直时,声音比较清晰。



57

## 教学活动指导

### 课前准备

可抽气钟罩、电铃、抽气泵、水缸、石块、可密封塑料袋、水、沙、机械手表、纸杯、棉线、回形针、铅笔。

### 活动一 了解声音传播靠什么(p.56)

#### 活动目标

1. 知道声音需要通过物质传播。
2. 知道空气、水和一些固体都能传播声音。
3. 乐于寻找能够传播声音的物质。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>1. 观察:电铃发声。</li><li>2. 思考:电铃的声音是通过什么传播的?怎样证明?</li><li>3. 观察:抽气前后铃声的变化,将实验结果记录在《活动部分》上。</li><li>4. 讨论:还有什么也能传声?</li></ol>	* 让学生自主设计实验,证明电铃的声音是靠空气传播的,难度很大,教师必须进行有效引导,如问学生:如果我们把电铃放在钟罩内还会听到声音吗?钟罩里面除了电铃还有什么?如果把钟罩里的空气抽掉会怎么样?这个实验为教师演示实验。

(续表)

学生活动流程	指导要点
5. 试一试:根据教材第56页呈现的方法,试一试桌面、水能否传声。 6. 交流:试一试的结果。 7. 小结:空气及木头等固体、水等液体也能传播声音。	* 可以让学生自由选择要探究的声音传播的媒介,不限于木头、水。

## 活动二 比较不同物质的传声能力(p.56)

### 活动目标

- 通过空气、水、沙传播声音本领大小的对比实验,发现固体的传声本领一般大于气体和液体。
- 提高设计和实施对比实验的能力。

学生活动流程	指导要点
1. 思考:空气、水、沙三者哪一个的传声本领大?有什么办法比较? 2. 设计:比较空气、水、沙传声本领大小的实验方案。  3. 交流:哪些方案可行,哪些方案不可行。 4. 实验:比较空气、水、沙传声本领的大小。 5. 交流:把实验结果记录在《活动部分》上,看一看各组的结果是否一样。  6. 小结:一般来说,固体的传声本领大于气体和液体。	* 可以让学生自由地思考和设计。在学生进行设计时,教师应有意识地通过提问加以引导,例如:如果空气、水、沙有的多有的少,传声本领一样吗?怎样使空气、水、沙的体积大致相同?用什么作为声源比较方便?怎样让空气、水不跑掉? * 通过交流,淘汰一些不实际的方案,留下可操作的方案。通过引导,学生可能会选择教材第56页上呈现的实验方案:用同样大小的塑料袋,密封体积相近的空气、水和沙,将机械手表分别压在三者下面,隔着三种物体听一听手表声音的大小。学生提出的实验方案,只要可行,也可以实施。 * 可以向学生介绍:木头、水管等固体的东西都可以传递声音,因此如果在地震中被埋,可以敲击家具、水管等物体,让他人发现自己。

## 活动三 制作线电话(p.57)

### 活动目标

- 通过制作线电话,提高动手制作的能力。
- 通过玩线电话,进一步感受声音在空气和固体中的传播。
- 乐于探究声音的传播。

学生活动流程	指导要点
1. 设计:制作线电话的方法。 2. 制作:利用身边的材料制作线电话。	* 出示制作材料,引导学生自主设计线电话。 * 通过提问引导学生思考:怎样将线更好地固定在杯子中?(可以将线穿过杯底中心后系在回形针上,起到固定的作用)

(续表)

学生活动流程	指导要点
3. 游戏:玩一玩线电话,比较哪个线电话声音清晰。完成《活动部分》相应的内容。	* 除了如教材所示,比较棉线弯曲与拉直时线电话的通话效果(棉线拉直时,声音比较清晰),还可引导学生试一试《活动部分》的图中所显示的几种连接方法。
4. 拓展:比较金属线、塑料线、棉线制作的线电话的传声本领。	* 比较不同材料制作的线电话的传声本领,是为了比较不同固体的传声本领。此环节属于拓展。

## 其他教学建议

在活动一的演示实验中,玻璃钟罩和钟罩底座的连接处可用黄油或凡士林密封。电铃响后,罩上钟罩,然后抽出钟罩内的空气,铃声会

变得越来越轻。再让空气进入钟罩,声音又传出来了。也可以用闹钟代替电铃进行实验。

## 《活动部分》参考答案

### • 记录抽气前后铃声的变化。

抽气前的铃声 响,抽气后的铃声 轻。根据铃声的变化,我推测:声音在空气中能够传播,没有了空气,声音就无法传播。

### • 隔着装有空气、水、沙子的塑料袋听手表声,结果怎么样?

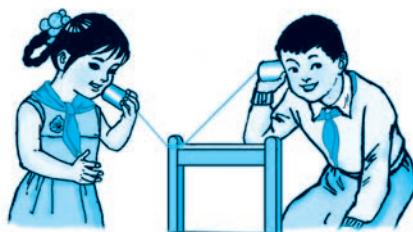
物体	听到的声音
空气袋	很轻
水袋	较轻
沙袋	清楚

这样的结果说明,空气、水、沙子传播声音的本领由大到小的顺序是: 沙子 > 水 > 空气。

### • 判断下面几种情况中,哪些可以听清线电话的声音。(在括号中打“√”或“×”)



( × )



( × )



(×)

(×)

提示:要通过受话筒听到声音,必须使棉线的自由振动不受阻碍,使受话筒产生振动才行。如果棉线碰到椅子等比较硬的物体,或是用手指捏在棉线上,受话筒就无法听到声音,这是因为棉线的振动接触到这些物体后就停止振动了。另外,棉线没有拉直的话,也不容易听到声音。

## 第3课 回声

(对应教材第58—59页)

在学生心目中回声是一种有趣又略带神秘的现象。本课主要让学生初步了解回声是如何产生的,知道不同材料反射声音的能力不同,同时继续培养学生设计和实施对比实验的能力及分析问题的能力。

本课是在前两节课对声音的产生和传播有了初步了解的基础上展开的。本课的设计思路是:首先根据生活经验建立关于回声产生原因的假设;然后设计和实施实验,认识回声产生的原因;最后了解人类运用回声的实例。

本课的教学重点是探究回声产生的原因,教学难点是了解人类利用回声的实例。

### 版面说明

▶ 呈现几例容易听到回声的场所: \_\_\_\_\_

▶ 以不同材料(搪瓷、塑料、不锈钢、纸、泡沫塑料)制成的盘子反射声音,探究回声的产生原因及不同材料反射声音的效果。

### 本课教学目标

1. 通过讨论和实验,知道声音遇到障碍物会产生回声。
2. 通过实验、比较,初步了解硬质光滑的材料容易反射声音,柔软多孔的材料容易吸收声音。
3. 提高设计和实施对比实验的能力及分析问题的能力。
4. 通过了解一些利用回声的实例,体验科学技术的魅力。



▶ 蝙蝠利用超声波的回声定位进行\_\_\_\_\_飞行和捕食。

▶ 人类利用回声的几则实例：探测鱼群、检查身体、自动对焦、定位沉船。



59

## 教学活动指导

### 课前准备

关于回声的视频资料、大小相近而材料不同的盘子（塑料盘、搪瓷盘、纸盘等）、长纸筒2个、毛巾、机械闹钟、关于人类利用回声的视频资料或投影片。

### 活动一 探究回声产生的原因(p.58)

#### 活动目标

- 通过观看视频和回忆关于回声的经验，初步了解回声的特征，建立关于回声产生原因的假设。
- 通过实验，知道回声是声音遇到障碍物反射回来被再度听到的声音，硬质光滑的材料容易反射声音，柔软多孔的材料容易吸收声音。
- 提高设计和实施对比实验的能力及分析问题的能力。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观看：关于回声的视频资料。</p> <p>2. 交流：自己关于回声的经验，说一说回声的特征及哪些地方容易产生回声。（回声与原声之间有时差，即原声发出后间隔一小段时间才会听到回声。容易产生回声的地方有：礼堂、体操房、公共浴室、山谷中）</p>	<p>* 引导学生讨论容易产生回声的地方有什么共同特征（比较空旷——容易传递声波；有障碍物——会阻碍声波的传递）。</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
<p>3. 设计:实验方案,探究回声产生的原因。</p> <p>4. 实验:实施实验方案,探究回声是如何产生的。</p> <p>5. 交流:实验现象。(放了搪瓷盘子时,可以听到闹钟的声音;拿去盘子后,听不到闹钟的声音。说明由于盘子反射了闹钟发出的声音,从而产生了回声)</p> <p>6. 小结:回声的产生是由于声音在传播过程中遇到了障碍物,发生了反射,被再次听到。</p> <p>7. 思考:不同材料都会产生回声吗?</p> <p>8. 实验:比较不同材料的盘子产生回声的效果。完成《活动部分》相应的内容。</p> <p>9. 交流:实验结果。容易产生回声和不容易产生回声的物体分别有什么共同的特征?</p> <p>10. 小结:有的材料容易反射声音,有的材料不容易反射声音,会吸收声音。</p>	<p>* 教师应将实验材料呈现在学生面前,请学生思考利用这些材料设计实验,否则难度太大。</p> <p>* 教材所示的回声实验的具体做法:将两个长纸筒(长度最好在1米以上,以免原声和回声相互干扰。可用书本等物品支撑)摆成V字形(开口要大些),V字的尖角对准盘子,V字开口位置分别是闹钟和实验者。实验时实验者捂住一只耳朵,另一只耳朵靠近纸筒倾听;拿去盘子继续倾听,对比听到的效果。</p> <p>* 更换其他材料的盘子,重复上述操作。</p> <p>* 尽可能为学生提供大小相近、不同材料的盘子,引导学生发现:表面光滑而坚硬的材料(如搪瓷、不锈钢)容易反射声音,柔软和多孔的材料(如纸、毛巾)不容易反射声音,会吸收声音。</p> <p>* 长纸筒与声源和盘子不能直接接触,避免声音的传导与回声相互干扰。</p>

## 活动二 了解利用回声的实例(p.59)

### 活动目标

1. 了解一些利用回声的实例。
2. 体验科学技术的魅力。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论:回声的作用。</p> <p>2. 阅读:教材第59页利用回声的实例。</p> <p>3. 观看:关于利用回声的视频资料。</p> <p>4. 交流:回声为人们的生活带来了许多便利。</p>	<p>* 鼓励学生大胆讨论,根据学生的回答出示图片,帮助其他学生理解。</p> <p>* 可利用多媒体技术介绍一些应用回声的实例,帮助学生理解。</p>

## 其他教学建议

有条件的学校,教师可组织学生到空旷的大房间里体验回声。如果没有条件,教师可准备视频资料或录音资料,并结合学生的经验,讨论回声及产生回声的场所的特征。

探究回声成因的实验,教师课前应自己先试验,对障碍物离纸筒的距离、两个纸筒的长度

和摆放的角度做到心中有数,以确保实验成功。实验中的声源以机械手表为宜,如无法找到机械手表,可以用袖珍收音机替代,要将声音调到能听见的最小声。反射声音的物体,除了可以用表面平整的盘子,还可以用比较大的镜子。

## 《活动部分》参考答案

- 在表格中记录放置不同材料的盘子时，通过纸筒听到的声音有何不同。

(表格略)

如果不放盘子，那么听不到声音。

以上结果说明：声音遇到障碍物会产生回声。

# 第4课 声音的放大与减小

(对应教材第60—61页)

本课的设计目的是：通过放大声音和减小声音的活动，使学生知道声音的大小可以被控制；在活动过程中认识一些减小声音的材料，了解一些控制声音的方法，同时通过对噪声及其危害的讨论，增强环保意识。

本课的设计思路是：首先探究怎样使声音更响，了解共鸣的作用；然后探究怎样使声音变轻，认识不同材料减小声音的效果；最后设想减少噪声及其危害的方法。

本课的教学重点是设想并尝试控制声音的办法。本课的教学难点是理解共鸣的作用，教师可通过引导学生比较单独一根线与系在纸杯

上的线的发声效果来突破难点。

## 本课教学目标

1. 通过实践操作，知道声音的大小可以被控制。
2. 通过讨论橡筋琴音盒的作用，初步了解共鸣的作用。
3. 通过减小闹钟铃声的实验，初步了解不同材料减小声音的效果。
4. 了解减少噪声及其危害的方法，增强环保意识。

## 版面说明

► 一些使声音更响的方法：用纸卷成喇叭的形状、给棉线加上纸杯、给橡筋琴做一个音盒。



▶ 比较不同材料减小声音效果的实验方法：在纸盒中分别填充碎泡沫塑料、碎报纸、毛巾等材料，把闹钟置于其中，倾听闹钟的声音是否变轻。

▶ 呈现一些减少噪声及噪声危害的办法，其中，将录音机的音量调小、禁止鸣号及禁止燃放鞭炮属于减少噪声；在高架路两旁设置隔音屏及在高噪声的环境中工作时佩戴耳塞属于减少噪声危害。



61

## 教学活动指导

### 课前准备

纸、纸杯、棉线、橡筋琴、纸盒、闹钟、毛巾、碎泡沫塑料、碎报纸、反映减少噪声的方法的视频资料或图片。

### 活动一 让声音更响(p.60)

#### 活动目标

- 通过设想和尝试放大声音，知道声音可以被放大。
- 通过讨论橡筋琴音盒的作用，初步了解共鸣的作用。
- 提高分析问题的能力。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"><li>思考：怎样使一些声音更响？</li><li>交流：使自己的声音、棉线的声音（摩擦棉线或捋棉线产生）和橡筋的声音更响的方法。</li><li>实验：分别使三种声音更响。</li><li>交流：实验结果。</li><li>思考：这些方法有什么共同的地方？</li></ol>	<p>* 引导学生比较单独一根线与系在纸杯上的线的发声效果。只有当棉线从杯中穿过才会有共鸣效果，因此教材第60页的图中，杯口向下可以使声音更响，杯口向上则不可以。</p> <p>* 由教师解释共鸣作用。不要求学生掌握“共鸣”这一概念，只要学生了解，当线上加了杯子后，线</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
6. 小结:喇叭筒、纸杯和音盒都提供了一个空腔,产生了声音的共鸣,因而可以使声音更响。	的振动传递到杯子,使杯子内的空气也参与了振动,这样参与振动的空气比原来的多,从而产生了更浑厚更响亮的声音,这样的作用就是共鸣作用。 * 还可让学生了解:人的身体就是一个绝妙的共鸣箱,每个人的头腔、胸腔、腹腔的大小、形状都不同,因此没有两个人的声音是完全相同的。

## 活动二 让声音变轻(p.61)

### 活动目标

1. 通过减小闹钟铃声的实验,知道声音可以被减小。
2. 初步了解不同材料减小声音的效果。

学生活动流程	指导要点
1. 思考:声音可以变响,有什么办法可以让声音变轻吗?  2. 设想:减小盒内闹钟铃声的办法。  3. 实验:用不同的材料进行实验,比较各种材料减小声音的效果,完成《活动部分》相应的内容。	* 可以先引导学生思考吸音板(常安装于播音室、音乐厅等场所的墙壁上)的隔音原理及效果:吸音板的表面有许多小孔,声音进入小孔后,会在内壁中胡乱反射,使大部分声波(声音)的能量变成热而消耗掉,从而隔去声响,以免室内的声音传至室外,同时可使声音不发生反射,避免产生杂音。 * 应尽可能根据学生的设想提供材料。学生设想的材料可能不限于教材上的三种。 * 要求学生保持室内安静,以保证实验效果。

## 活动三 讨论减少噪声及其危害的方法(p.61)

### 活动目标

1. 了解什么是噪声及噪声的主要危害。
2. 了解减少噪声及其危害的方法,增强环保意识。

学生活动流程	指导要点
1. 讨论:哪些声音是噪声?噪声会产生什么危害?(街道上的汽车声、安静的图书馆里的说话声、建筑工地的机器声以及邻居电视机过大的声音,都是噪声。噪声会损害听力,使人急躁、易怒,影响睡眠)	* 可以在学生举例的基础上总结:凡是妨碍人们正常休息、学习和工作的声音,以及对人们要听的声音产生干扰的声音,都是噪声。噪声不仅会对人的生理造成危害,还会对人的心理造成危害。

(续表)

学生活动流程	指导要点
<p>2. 讨论:怎样减少噪声的危害?(可从发声的源头、声音的传播过程、声音的接收这三个环节来考虑)</p> <p>3. 观看:教材第61页图片和关于减少噪声及其危害的视频资料。</p> <p>4. 交流:减少噪声及其危害的其他方法。</p>	<p>* 可引导学生回忆一年级第二学期学过的有关“好听与不好听的声音”及“怎样保护耳朵”的内容。</p> <p>* 学生在一年级第二学期学习过“遇到巨响应捂耳张嘴”,引导学生先回忆该内容并讨论这一做法的目的——减少噪声对人体的危害。因为如果不采取有效的防护措施,类似于鞭炮声的巨响可能导致暂时性耳聋。</p> <p>* 可引导学生讨论:高架路上哪些路段安装了隔音屏?(高架路距离居民楼较近的路段安装了隔音屏)安装隔音屏的目的是什么?</p> <p>* 汽车喇叭、机器等产生噪声的情况学生较易理解,教师还应引导学生讨论一些平时不太被注意的可能影响邻居休息的噪声,如电视机音量开得太大,穿着硬底的鞋子在房间里走动,在地上拖动椅子等物品。提醒学生日后在生活中应从自身做起,尽可能减少噪声。</p>

## 其他教学建议

活动一中由教师解释了共鸣作用后,可以让学生找一找各种乐器中起到共鸣作用的结构分别是什么(如吉他、琵琶、小提琴等都有比较

大的箱体,小号、唢呐、笛子、单簧管等都有管状的构造,这些就是起到共鸣作用的结构)。

## 单元评价建议

本单元可从多个方面考查学生的学习情况:

(1) 科学知识方面:可通过学生完成《活动部分》的情况,评价学生是否知道物体振动产生声音;是否知道声音要通过物质传播,空气、水、固体都能传播声音,不同的物体传播声音的本领有差异;是否知道声音遇到障碍物会产生回声。

(2) 科学探究方面:可结合“了解声音传播靠什么”“比较不同物质的传声能力”和“探究回声产生的原因”等活动,评价学生初步设计与实施对比实验的能力;结合“了解利用回声的实例”的活动,评价学生对于生活中相关科学事件的关注程度,以及应用科学原理解释生活现象的能力。

(3) 科学态度方面:可通过学生在活动中的表现,评价学生是否乐于探究声音的传播现象;可通过对“怎样减少噪声”的讨论,评价学生是否树立了减少生活中的噪声的意识。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 声音的本质

##### (1) 声音和纵波

声音源于振动,是通过介质来传播的扰动。当这种扰动通过空气粒子的振动到达你的耳朵时,你就听到了声音。

鼓是一种通过振动产生声音的乐器。敲鼓时,鼓的表面振动得非常快,以至于几乎看不到它的运动。当鼓膜向右运动时,它将空气推挤到一起,从而产生一个密部;当鼓膜向左运动时,空气分子又变得稀疏,从而产生一个疏部。

拨弄一根吉他弦时,它的前后运动也产生密部和疏部。这些密部和疏部作为纵波通过空气传播。

人的声带就像吉他弦。在说话或唱歌时,你迫使空气从肺部向上通过喉部。这些受到挤压的空气冲过声带并使之产生振动。当声带合拢时中间的空气被压缩,当声带分开时中间的空气又变得稀疏。就像振动的吉他弦一样,声带使空气产生了密部和疏部。空气把这些纵波传到你的耳朵里时,你就听到了声音。

声波也能在固体和液体里传播。当敲门时,这扇门里的粒子便发生振动。这一振动产生了穿越这扇门的声波。当声波到达门的另一面时,它又在空气中形成了声波。把耳朵贴在铁轨上,可以听到通过铁轨传播的火车运行的声音。如果把耳朵贴在地面上,也许能够听到远处车辆来往的情况。来自远处的交通工具发出的声音是分别通过空气和地面两个途径同时传播的。

只有在某种能够传播密部和疏部的介质中,声音才能够传播。在外层空间,由于没有可以压缩的空气,即没有可以传播振动的介质,因此声音不能传播。

当声波遇到带有小孔的障碍物时,有些声波能够通过这个小孔。就像港湾里的水波衍射一样,当声波通过小孔时它们也发生衍射。同样,声波通过一扇门时也会发生衍射。即使你躲到房间的角落里,你仍然可以听到来自门外的声音。由于衍射,你也能听到来自拐角处的声音,因为声音通过拐角时也会发生衍射。

##### (2) 声音的速度

声音在不同的介质中传播速度不同。声音的传播速度取决于介质的弹性、密度和温度。

由于声音是能量的传递者,因此,它的速度取决于介质粒子在受到扰动后弹回的快慢。如果一种介质弹性很好,那么它的粒子很容易恢复原状。声音之所以在弹性好的介质里传播得快,原因就是当介质粒子被压缩后,很快就会恢复原状。

一般说来,固体材料要比液体或气体的弹性好,因此声波的密部和疏部非常容易在固体中传播。固体粒子移动得不会太远,所以当声波的密部和疏部通过时,固体粒子前后振动得很快。大多数液体的弹性较差,所以声音在液体里传播就没有在固体里那样快。一般说来,气体的弹性很差,因而是声音的不良传播者。

#### 2. 声音的应用

##### (1) 声波的反射

声音的传播和光的传播形式极其相似,它们都遵循波动学说。当声波从一种介质传到另一种介质的交界面时,有一部分声波在第二种介质内形成新的波继续前进。其传播方向遵循折射定律,波速

也有所改变。还有一部分声波在界面上被第二种介质反射，形成反射波，这就形成了回声。

回声是声波反射形成的。因为至少要有0.05~0.1秒的间隔，人耳才能辨别出回声和原声，所以，若障碍物离声源距离小于17米，则回声与原声时间间隔小于0.1秒，这时人耳将无法辨别出回声。

反射波和原来的波在介质中传播时不会相互影响，但能相互“干涉”，形成特殊的声学现象。在有些地方回声和原声“重合”，声音得到加强；在有些地方回声和原声相互抵消，声音减弱；在一些地方因“步调”不一致，相互干涉而使声音变得十分模糊。例如，在一些建筑物里，由于声波的反射与再反射，形成交混的“回响”。历史上曾有一些音响结构糟糕的大厅，讲一句话，回荡在大厅中的时间长达5.5秒，以至于用正常速度讲一句话，听众听到演讲者的最后一个字音时，演讲者的第一字音还回响在耳边，因而模糊不清。

回声一般要比原来的声音弱得多，这是因为声波在传播途中损失了一部分能量。回声的强弱也与声波所撞击的材料有关。有些材料反射声波的能力强，而有些材料则能吸收投射到它们上面的大部分声波。当声音碰到窗帘、地毯等吸音材料时，好比水被吸进海绵一样。这些材料是多孔而柔软的，当声波进入这些材料时，它们在无数的小孔里来回反射，很快便失去了原声波所具有的能量，这些能量转化成了热。

#### (2) 声呐的工作原理

声呐仪或者深度测试仪向水中发出一束高频超声波，当声波碰到其他物体或海底时就被反射回来。反射的声音被声呐仪检测到，通过测量声波从发射到返回所经历的时间，就可以计算出声波传播的距离，从而间接测得物体的位置。反射波的强度则可反映反射声波的物体的形状和大小。

#### (3) 动物的回声定位法

回声定位法是使用声波测定距离或定位目标的方法。海豚和鲸就是使用回声定位法找到在海洋中的巡游路线以及发现可捕猎的食物。过去人们曾认为，鱼听不到海豚和鲸发出的高频声音。但科学家现已发现，美洲西鲱、青鱼和某些鱼类可以听到高达18万赫兹的声音——是人可以听到的最高频率的9倍。利用这种能力，这些鱼就可以避免被海豚和鲸吃掉。

蝙蝠可以在黑暗中飞行而不会碰到任何东西，是因为蝙蝠能够使用回声定位法确定飞行路线及寻找食物。蝙蝠飞行时，发出频率高达10万赫兹的声音脉冲，并能够接收回声。借助这个本领，蝙蝠可以辨别是否会撞上某个物体。蝙蝠虽然不是瞎子，但在飞行中通常更多的是靠听觉而不是视觉。

#### (4) 超声波扫描

医生使用超声波可以得到人体内部图像，这种图像可以帮助医生观察人体内部，诊断病情，以采取相应的医疗措施。医生用超声波仪器为孕妇检查身体时，将一个能发出高频声波的探头放在孕妇的腹部，超声仪接受并测量反射回来的声波，通过分析反射声波的密度和频率，构建出一幅超声波扫描图，它可以显示胎儿的发育情况。除了静态的图像外，超声波还可以呈现胎儿的动态图像。

#### (5) 超声波自动聚焦

一些照相机使用超声波自动聚焦。通过取景器对准要拍摄的景物，按下快门，照相机发出超声波，当声波从景物反射回照相机时，相机就能测定声波传播的时间，计算出景物与相机之间的距离，然后再调整相应的焦距。

### 3. 控制声音

吉他是声音放大器的一个极好的例子。如果把弦从吉他上取下来拨动，只能听到很小很轻的声音。把弦装在吉他上，在声孔上拨动弦，听到的声音要响亮得多。这是因为弦的振动使吉他的音箱随之振动，音箱中的空气也随之振动，所有这些振动产生共鸣，一起放大声音。

利用增强听力的装置，可以使声音放大，如医生用听诊器听心跳，听力差的人常使用助听器放大

声音。在音乐厅里,声音的质量很重要。影响声音质量的因素之一是音乐厅中对声音的反射是否能有一个好的交混回响条件。音乐厅里由吸声材料制作的设施控制着声音的反射。地毯、窗帘、墙地砖以及带有坐垫的座位都有控制声音的功能。

我们把令人厌烦的声音称为“噪声”。噪声是发音体没有规则地振动发出的声音,因此它不但不能给我们带来愉悦和传递信息,还会让我们感到不舒服。有时噪声很响或持续时间很长,会干扰我们做事,并使人感到疲劳、头痛、恶心或脾气变坏、注意力不集中。噪声还会造成失聪。

我们可以用不同的方法来对付噪声——关闭噪声源、阻挡噪声或吸收噪声。例如,建筑者用厚墙和隔音材料保持室内安静。工程师设计了能把声音反射掉的声音屏障,它能把噪声反射回公路或车上。在许多工作中,工人必须保护自己不受噪声的干扰。耳塞是把塑料塑成人耳的形状,里面塞满了带小孔的海绵或非常柔软的泡沫塑料,小孔能网住人们不想听到的声音。科学家正在用“以声消声”的方法开发一种新的反噪声技术。简单地说,就是用话筒将噪声收集起来,传送到专门的电脑中进行分析,根据分析结果通过喇叭发出新的噪声,它恰好能抵消原来噪声的振动,从而达到消除和降低噪声的目的。目前人们已将这一技术用于消除空调、大功率冰箱和汽车发动机所产生的噪声。

## 二、参考书目及相关网站

1. [日]左卷健男.有趣得让人睡不着的物理.安可,译.北京:北京时代华文书局,2019
2. 关大勇.NEW物理探索·走近力声光电磁.上海:复旦大学出版社,2018
3. [日]户井武司.了不起的声音.王志壮,译.合肥:安徽科学技术出版社,2018
4. [英]尼尔·阿德利.DK科学小实验:声音 重力 数字 天气.周茵,等译.北京:科学普及出版社,2017
5. 于巧琳.奇妙的声音与振动.哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2016
6. 龙冬梅.把科技馆搬回家:声光电迷雾.成都:四川少年儿童出版社,2015
7. 中国科学院声学研究所网站

## 教学札记

## 自由探究

# 观察月相

### 自由探究概述

本自由探究是让学生用连续8周以上的较长时间,对月相进行观察、记录、比较、分析,总结出月相变化规律。同时,在较长周期的观察活动中,培养学生耐心细致的科学态度和持之以恒的科学精神。

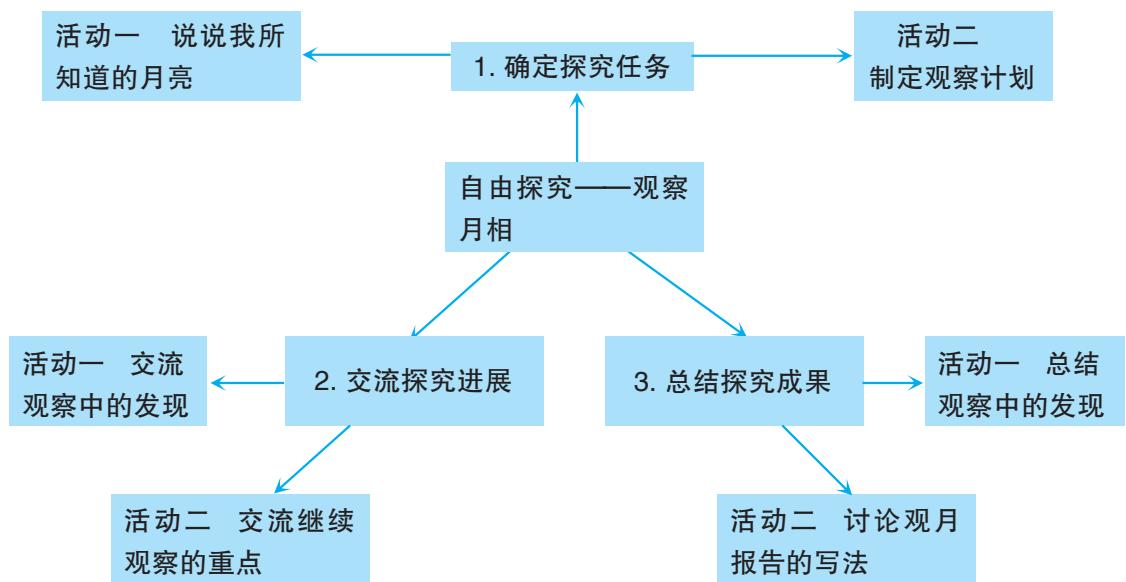
本自由探究的设计思路是:明确探究任务→交流探究进展→总结探究成果。首先让学生在观察月相前讨论观察月相要做哪些准备工作,并在思想上做好连续观察8周的准备;在探究的中期,组织学生交流、讨论已有的发现,起到相互激励的作用,从而激发学生继续观察;在总结探究成果阶段,引导学生了解“观月报告”的写作要求,总结自己在观察月相过程中的发现与问题,最终汇总成一份完整的报告。

由于需要连续观察8周以上,因此可以在中秋节前后开展本自由探究第一课时(即“明确探究任务”)的教学。要让四年级的学生在这么长的一段时间里每天坚持观察,对学生来说是个不小的考验,因此教师要在日常教学中经常提醒、督促学生,特别是农历十五、二十二、二十六、初一、初三、初七等日子前后,务必要提醒学生观察、记录月相的变化;还可以利用家校联系册,让家长了解这一活动要求,协助教师提醒学生观察、记录。与此同时,教师本人也应坚持每天观察、记录,以此作为依据,判断学生的记录是否与事实相符。

### 自由探究教学目标

1. 能热心参与讨论,设计出详细的活动计划。
2. 能坚持长时间观测、记录,具有实事求是和持之以恒的科学精神。
3. 善于从记录中总结月相的变化规律,发现月相的变化具有周期性。
4. 能按要求完成“观月报告”的撰写。

## 自由探究教学活动结构图



## 教学活动准备一览表

课名	活动名称	教具	学具
1. 确定探究任务	活动一 说说我所知道的月亮	关于月亮的神话故事、人类对月球的探索等的资料	
	活动二 制定观察计划		观察记录表
2. 交流探究进展	活动一 交流观察中的发现		观察记录表或记录单
	活动二 交流继续观察的重点		观察记录表或记录单
3. 总结探究成果	活动一 总结观察中的发现		观察记录表或记录单
	活动二 讨论观月报告的写法		观察记录表或记录单

# 第1课 确定探究任务

(对应教材第62页)

本课的设计目的是使学生明确此次自由探究的任务：连续8周观察月相，寻找月亮形状变化和在天空中位置变化的规律。

本课时的设计思路是：先组织学生谈谈“你知道的关于月亮的事情”及“你想了解的关于月亮的事情”，让学生充分交流各自的经验；然后，引导学生制定观月计划。学生对于“月亮的形状会发生改变”这一点大多已有一定的生活经验，但未必能够说出具体的变化过程，由此可以启发学生经历一次“观察月相”的长周期活动，从而对月相的变化有更直观和深刻的认识。

## 版面说明

▶ 学生正在制定“观察月相”的活动计划。三名学生的话提示了做计划时既要考虑记录的内容，又要考虑记录的形式。

▶ 呈现一份“观月日记”，提示学生观察月相可以记录的内容有日期、月亮的形状、天气、观察地点、观察时间等；同时，也提醒学生可以采用表格形式进行记录。文文提醒学生要做好长周期观察的思想准备。

本课的教学重点是讨论观察月相要记录哪些方面的内容，本课的教学难点是制定活动计划。

## 本课教学目标

1. 通过讨论，说出自己对月亮的想法和看法。
2. 通过讨论，知道观察月相要记录哪些方面的内容。
3. 明确本次自由探究的任务要求。

**自由探究——观察月相**

**确定探究任务**

连续8周观察月相，寻找月亮形状变化和在天空中位置变化的规律。先讨论观察月相要记录哪些方面。

要把月亮的形状画下来。  
还要记下时间。  
要设计一个记录表格。

长周期观察要做好计划，更要有持之以恒的毅力哦。

第一小组的观月日记

10月30日	10月31日	10月1日	10月2日	10月3日
天气：晴朗 地点：家里窗口 时间：7:00-7:15	天气：多云 地点：家里窗口 时间：7:00-7:15	看不见月亮	天气：下晚 地点：阳台 时间：7:10-7:20	天气：多云 地点：家里窗口 时间：7:10-7:20
10月4日	10月5日	我的发现： 月亮从东边升起，西边落去。	10月6日	天气：晴朗 地点：家里窗口 时间：7:00-7:15
		我的问题： 月亮是不是在长大？		

62

写下你的观月想法并制定活动计划。

## 教学活动指导

### 课前准备

关于月亮的神话故事、人类对月球的探索等的资料,记录表。

### 活动一 说说我所知道的月亮

#### 活动目标

1. 通过交流,说出自己对月亮的想法和看法。
2. 对月亮的形状变化产生探究的兴趣。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论:你知道有关月亮的故事吗?说说看。你还知道哪些关于月亮的事情?记录在《活动部分》上。</p> <p>2. 交流:你想了解关于月亮的哪些事情?记录在《活动部分》上。</p> <p>3. 交流:你看到过圆圆的月亮吗?你看到过弯弯的月亮吗?你分别是在什么时候看到它们的?</p>	<p>* 可以在学生已有经验基础上引导学生进行“漫谈”,只要是与月亮有关的,都可以交流,包括关于月亮的神话故事(如嫦娥奔月、吴刚折桂)、人类对月球的探索等。尽可能让学生来说,学生说完后,再由教师进行补充。</p> <p>* 可以从“中秋节的月亮”这个话题引入,引导学生针对中秋节时月亮的形状、在天空中的位置、明亮程度等展开交流,再逐渐过渡到交流不同的日子里月亮形状的变化。</p>

### 活动二 制定观察计划(p.62)

#### 活动目标

1. 通过讨论,知道观察月相时需要记录的内容有哪些,会设计观察记录表。
2. 明确探究任务和要求。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论:不同的日子,看到的月亮形状有什么变化?(有时候看到的是弯弯的月亮,有时候看到的是圆圆的月亮)</p> <p>2. 讨论:观察月相,应当如何选择观测地点?需要记录哪些方面?</p> <p>3. 交流:各自的想法。</p> <p>4. 设计:观月计划。记录在《活动部分》上。</p> <p>5. 接受任务:连续8周观察月相,寻找月亮形状变化和在天空中位置变化的规律。</p>	<p>* 可告诉学生:月亮的不同形状称为月相。</p> <p>* 需要记录的方面有:日期、月亮的形状(可以画下来)、天气、观察地点、观察的时间等。</p> <p>* 需要提醒学生注意的事项:</p> <p>(1) 观察地点应该固定,可以是家里朝南的窗口,也可以是朝南的阳台上。</p> <p>(2) 如果自己家所住的楼层比较低或是前面有其他建筑物遮挡,无法看到月亮,可以每天前往小区中能够看到月亮的空旷地带进行观察。(这一点也可以让学生自己讨论、交流解决的办法)</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
5. 实施计划:每天晚上对月亮进行观察,并在《活动部分》上做好记录。	(3) 为了便于比较、分析,可以用表格的形式进行记录。 (4) 记录日期时既要记录公历的日期,又要记录农历的日期。 (5) 记录“月亮在天空中的位置”时,只需要说明“在西边/在东边”及“位置比较高/位置比较低”即可。

## 其他教学建议

教师应提醒学生:晚上观测月相时,要注意安全,最好有家长陪伴。最好能配合中秋节家庭赏月的机会,开始观测记录。因为农历十五的月亮大致是圆形,而且很亮,容易观察。而农历每个月的初一、初二及月底的二十九、三十这几天一般都看不到月亮,如果让学生从这个时候开始观察月相,学生会因为看不到月亮而丧失观察兴趣。

观察记录表的形式不必强求一律,只要包含各个记录的方面、方便记录即可。如果学生

觉得《活动部分》提供的空间不足以记录下观察内容的话,也可以让他们记录在其他的记录单上(但要注意保存)。

记录月亮形状时,如果学生绘画水平有限,不想用图画形式表达的话,也可以用文字描述,提醒学生注意记录月亮凸出来的部分是朝向东方还是西方,以便后面整理月相变化规律。

如果学生家中有双筒望远镜,可以用它来观察月亮表面的坑洞,比较满月和眉月时所看到的情形有什么不同。

## 《活动部分》参考答案

### • 记录观月想法。

提示:“我知道的关于月亮的事情”允许学生写任何与月亮有关的事,包括关于月亮的神话故事或诗歌、月亮的形状变化、月食、人类对月球的探索等。“我想了解的关于月亮的事情”也可以让学生想到什么就写什么,让学生带着问题学习,有些疑问可能会在经历了单元四的学习后获得解答。

### • 制定活动计划。

提示:“观察地点”可以是家里朝南的窗口,也可以是朝南的阳台上,或是小区中能够看到月亮的空旷地带。“观察时间”可以固定为晚上的某个时间(八点或九点),也可以是几个不同的时间(多次观察)。观察记录表的形式不必强求一律,只要包含各个记录的方面、方便记录即可。

## 第2课 交流探究进展

(对应教材第63页)

交流探究进展是自由探究中的重要环节。本课时适合在开始观察月相后三至四周左右开展教学。通过组织学生对前几周观察到的月相变化情况进行交流,可以帮助学生对课外探究活动进行阶段性的回顾与总结,同时可以让学生在交流中吸取他人的长处,适当调整观察计划,从而在今后的时间里更深入地认识月相变化的规律。

本课时的设计思路是先组织学生交流前几周观察中的发现,然后明确接下来几周观察的重点。

### 版面说明

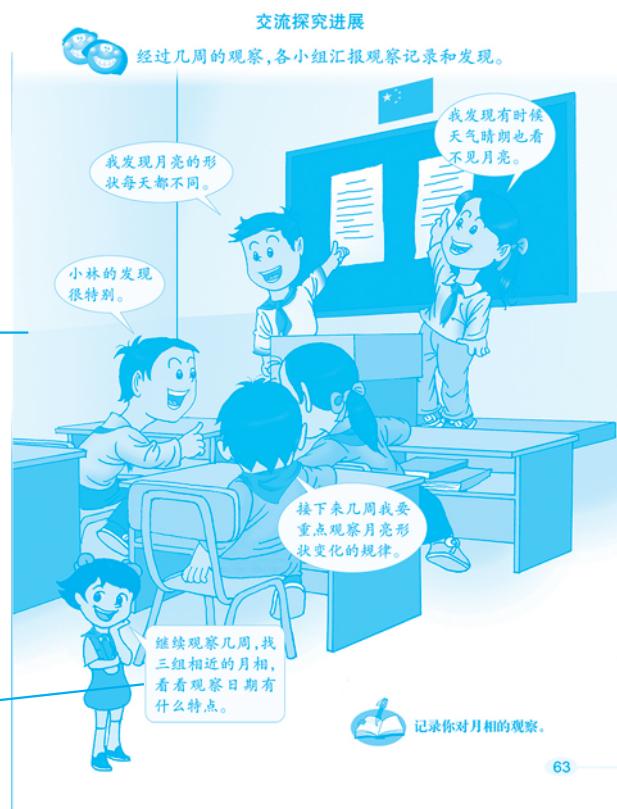
▶ 学生在交流经过几周观察后获得的发现。相互交流可以启发学生调整观测重点,产生新的认识。

▶ 佳佳的话提醒学生寻找月相与日期之间的关系。

本课的教学重点是交流前几周观察中的发现,本课的教学难点是调整观察计划。

### 本课教学目标

1. 能向他人描述自己观察到的月相变化情况及自己的发现。
2. 对月相的变化规律形成初步的想法。
3. 能吸取他人观察、记录中的长处,在此启发下确立下一阶段的观察重点。



## 教学活动指导

### 课前准备

学生的观察记录表或记录单。

### 活动一 交流观察中的发现(p.63)

#### 活动目标

1. 能向他人描述自己观察到的月相变化情况及自己的发现。
2. 能够认真聆听他人的介绍。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 展示、参观:将各自的观察记录表或记录单放在指定位置(贴在黑板上或平放在小组桌子上),随后大家相互参观、学习。</p> <p>2. 交流:自己在前几周的观察中获得的发现。</p>	<p>* 通过展示、参观观察记录表,可以了解学生是否认真记录。</p> <p>* 组织学生进行参观时,可以让学生看一看:相同日期,不同学生记录的月相是否相同。</p> <p>* 学生可能发现的现象有:(1)农历上半个月,月亮凸出的部分向着西方,农历下半个月,月亮凸出的部分向着东方;(2)阴天或下雨天无法看到月亮,但有时候天气晴朗也看不到月亮;(3)不同的日子,相同的时刻,月亮在天空中的位置是不同的,有的时候出现在东边,有的时候出现在西边。</p>

### 活动二 交流继续观察的重点(p.63)

#### 活动目标

1. 能够积极吸取他人的长处,调整自己的观察计划。
2. 通过交流,明确接下来几周观察的重点。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 比较:自己的观察记录与同学的观察记录有什么不同,准备如何改进?</p> <p>2. 交流:自己接下来几周的观察计划。</p>	<p>* 通过活动一的展示、参观与交流,学生应该能够发现其他学生的观察、记录中值得自己学习的地方。可以鼓励学生适当调整自己的观察计划,利用接下来的几周时间,对月相变化规律进行更加深入的观察。</p> <p>* 如果学生已经总结出了月相变化的一些规律,应引导学生接下来几周将观察的重点放在证实这一规律上,培养学生的实证意识。</p> <p>* 学生可能比较关注月亮的形状而容易忘记观察、记录月亮在天空中位置变化的情况,教师要提醒学生观察和记录。</p>

## 其他教学建议

虽然本课看上去教学内容不是很多,但组织学生进行展示、参观、交流等都比较花费时间,所以本课的教学时间还是比较紧,建议教师在课前将学生的观察记录表或记录单收齐,有针对性地进行布置(张贴或摆放),上课时可直

接进入活动一。

学生成长期持续观察的耐心有限,因此教师仍要记得经常鼓励和提醒学生坚持观察。

教师应准备一本有农历日期的月历,方便学生查询、记录。

# 第3课 总结探究成果

(对应教材第64页)

本课通过总结探究成果,可以使学生了解有关月亮形状变化和在天空中位置变化的规律,提高学生分析现象、归纳结论的能力,并激发学生产生进一步了解月球的兴趣。

本课的设计思路是先总结月亮形状变化和在天空中位置变化的规律,然后讨论“观月报告”的写法。

本课的教学重点是总结月相变化的规律和在天空中位置的变化规律。本课的教学难点是

撰写“观月报告”。

## 本课教学目标

1. 通过总结探究成果,了解月亮形状变化和在天空中位置变化的规律。
2. 通过讨论,知道观察报告的撰写要求。
3. 能够整理观察资料等,完成“观月报告”的撰写。

## 版面说明

► 学生在展示完成的“观月报告”。

► 一份“观月报告”的范例,其中包括观月想法、活动计划、活动器材、观察记录、结论和思考等内容。

**总结探究成果**  
结束8周观察,总结月亮形状变化和在天空中位置变化的规律,递交观月报告。



### 观月报告

**观月想法:**  
我计划观察一些关于月亮的特征,因为晚上有月亮,很容易看得到,但又不知道其实没有的,并且还要养成每个月观察月亮的习惯。

**我想了解的事情:**  
月亮的形状是怎么变化的,月亮的初缺为什么会变圆。

**活动计划:**  
我打算从10月20日到11月20日继续观察夜晚的月亮,画下月亮的形状,还要记录观察的日期,地点和天气。

**活动器材:**  
铅笔,纸张,尺子

报告中要写出关注的问题、活动构思、用到的器材、观察记录以及结论和思考。

第1周						
新月	渐盈	渐满	渐亏	渐缺	渐残	新月
新月	渐盈	渐满	渐亏	渐缺	渐残	新月
新月	渐盈	渐满	渐亏	渐缺	渐残	新月
新月	渐盈	渐满	渐亏	渐缺	渐残	新月
新月	渐盈	渐满	渐亏	渐缺	渐残	新月
新月	渐盈	渐满	渐亏	渐缺	渐残	新月
新月	渐盈	渐满	渐亏	渐缺	渐残	新月
新月	渐盈	渐满	渐亏	渐缺	渐残	新月

**观察记录:**  
每过一个星期,我观察月亮的形状每天都在变化,而且每次都不同,到月底时,你会发现一点点变出来,直到最后,你看到的是一个圆圆的月亮,接下来你可以继续观察,观察到大概70天后月亮渐渐地变成一个圆圆的月亮。

我还发现,晚上八九点钟的时候,月亮在天上的位置也不一样,有时挂在高处,有时挂在低处,我认为月亮每天升起的位置都不一样。

**总结你在观察月相过程中发现与问题。**

## 教学活动指导

### 课前准备

观月记录表或记录单等。

### 活动一 总结观察中的发现

#### 活动目标

通过讨论、总结观察月相过程中的发现，了解月相变化的规律和月亮在天空中位置变化的规律。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论：经过8周的观察，你发现月亮形状变化和在天空中位置变化有什么规律？</p> <p>(1) 月亮的大小及凸出部分的朝向有什么变化规律？</p> <p>(2) 月亮的形状变化和日期有什么关系？</p> <p>(3) 月亮在天空中的位置变化有什么规律？</p> <p>2. 交流：观察过程中的发现和问题。完成《活动部分》相应的内容。</p>	<p>* 月亮形状变化的规律是：圆形→半圆形→眉形→看不见月亮→眉形→半圆形→圆形。</p> <p>* 农历上半个月，月亮凸出的部分向西；农历下半个月，月亮凸出的部分向东。</p> <p>* 月亮出现相同形状的时间间隔大约是30天。</p> <p>* 每天晚上差不多的时间（八九点钟）观察月亮时，就算天气晴朗，仍然有很多天看不到月亮；而且，每天的相同时间，月亮在天空中的位置都不一样。</p> <p>* 鼓励学生说出在观察中发现的问题。</p>

### 活动二 讨论观月报告的写法(p.64)

#### 活动目标

1. 通过观察和讨论，初步了解“观月报告”的写作方法。
2. 根据写作要求，整理自己的观察结果并撰写“观月报告”。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 阅读：教材第64页上的“观月报告”。</p> <p>2. 交流：观月报告应包含哪些内容？</p> <p>3. 撰写：完成自己的“观月报告”。</p>	<p>* 教材第64页呈现的“观月报告”中包括观月想法、活动计划、活动器材、观察记录、结论和思考等内容，这些内容学生在之前的活动中都已经记录在《活动部分》上，现在需要对它们进行整理，汇总成一份完整的报告。</p> <p>* 教师要让学生在观察“观月报告”范例的基础上自己总结出观察报告应当包含的内容。学生没有说全的，教师可作补充。</p>

## 其他教学建议

教师可以在黑板上任意画一个月亮的形状,让学生判断这是什么日子(农历)的月亮,根据月亮的大小及凸出部分的朝向,学生应该可

以判断出这是农历上半个月的月亮还是农历下半个月的月亮。

本课也可以结合单元四第1课进行教学。

## 自由探究评价建议

本单元可以通过学生撰写的“观月报告”了解学生的探究活动完成情况。

(1) 科学知识方面:总结出的月相变化规律及月亮在天空中位置变化的规律是否正确。

(2) 科学探究方面:能否根据实际的观察结果总结出月相变化规律及月亮在天空中位置变化的规律,即观察结果与总结出的月相变化规律和月亮在天空中位置变化的规律是否一致;是否在观察月相的过程中产生新的问题,具有进一步探索的兴趣。

(3) 科学态度方面:是否具有持之以恒的科学精神,是否具有实事求是的科学态度,是否认真汇总观察记录等相关内容并完成“观月报告”的撰写。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 一个月中月亮形状变化的规律

月亮本身不会发光,我们看到的月光,是月亮反射的太阳光。月亮总是一半被太阳照射,而另一半处于黑暗中。当月亮绕地球运行时,我们所能看到的月亮被太阳照射的那一半的面积是不同的。因此,月亮的形状看起来在变化。月亮的不同形状就称为月相。

农历每月三十或初一,月亮朝向地球的一面背对着太阳,处于黑暗中,且与太阳几乎同升同落,夜晚的月亮在地平面以下,因此我们看不到月亮,此时为新月(朔)。新月过后的农历月初,月亮的形状变为蛾眉月(新月蛾眉月)。到了农历初七、初八,月亮的形状变为半月,称为上弦月。等到农历十五或者十六,就是满月了(望)。接下来,月亮的形状逐渐从圆月变回缺失形状,只是缺失的部分是在另一半。等到农历二十二、二十三,变成下弦月。到了农历月底(二十八或者二十九),再次变成细而弯的蛾眉月(残月蛾眉月)。到了下月初一,开始新的循环。

#### 2. 月亮在天空中位置变化的规律

(1) 新月时整晚都看不到月亮。

(2) 上弦月是正午月出,半夜月落。前一半时间是从正午到黄昏,上弦月出现在东半天(有时可以看见);后一半时间是从黄昏到半夜(上半夜),上弦月出现在西半天;黄昏时,上弦月正好在上中天。

(3) 满月是黄昏月出,清晨月落。前一半时间是从黄昏到半夜(上半夜),满月出现在东半天;后一半时间是从半夜(下半夜)到清晨,满月出现在西半天;半夜时,满月正好在上中天。

(4) 下弦月是半夜月出,正午月落。前一半时间是从半夜(下半夜)到清晨,下弦月出现在东半天;后一半时间是从清晨到正午,下弦月出现在西半天(有时可以看见);清晨时,下弦月正好在上中天。

## 二、参考书目及相关网站

1. [韩]弘钟贤. 科学实验王·月亮的周期. 徐月珠,译. 南昌:二十一世纪出版社,2019
2. 本书编写组. 小牛顿的第一套科普绘本·月亮变变变:月亮的变化规律. 北京:世界图书出版公司,2015
3. [日]大枝史郎. 有趣的月亮观察绘本. 李丹,译. 北京:九州出版社,2015
4. 中国科普博览网站
5. 中国数字科技馆网站

## 教学札记

# 说 明

本册教学参考资料根据上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会制定的课程方案和《上海市小学自然课程标准(试行稿)》编写，供九年义务教育四年级第一学期试用。

本教学参考资料由上海师范大学主持编写，经上海市中小学教材审查委员会审查准予试用。

## 本册教学参考资料的编写人员有

主 编：顾志跃 副主编：杨庆余 洪如蕙

特约撰稿人：(姓氏笔画为序)

张 军 张瑞芳 陈 慧 周若新 秦继忠

参加编写者：吴海英

统 稿：叶 勤 陈 慧

修订撰稿人：庄惠娥

欢迎广大师生来电来函指出教材的差错和不足，提出宝贵意见。上海科技教育出版社地址：上海市闵行区号景路159弄A座8楼(邮政编码：201101)，电话：021-64702058。

**声明** 按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定，我们已尽量寻找著作权人支付报酬。著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。



经上海市中小学教材审查委员会审查  
准予试用 准用号 II-XJ-2011035

责任编辑 张嘉穗

九年义务教育  
**自然教学参考资料**  
四年级第一学期  
(试用本)

上海市中小学(幼儿园)课程改革委员会

上海科技教育出版社有限公司出版  
(上海市闵行区号景路159弄A座8楼 邮政编码201101)  
上海市新华书店发行 上海中华印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 12  
2014年6月第1版 2023年7月第10次印刷  
ISBN 978-7-5428-5111-6/G·2885

定价:36.00元



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5428-5111-6

9 787542 851116 >

此书如有印、装质量问题,请向本社调换  
上海科技教育出版社 电话:021-53203409

