



九年义务教育



自然

教学参考资料

五年级第一学期
(试用本)

5·1



上海科技教育出版社





九年义务教育

自然

教学参考资料

五年级第一学期
(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. 五年级. 第一学期 试用本/顾志跃
主编. 上海:上海科技教育出版社, 2023.7(2025.7重印)

ISBN 978-7-5428-7981-3

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

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 115724 号

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,供九年义务教育五年级第一学期试用。

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)

叶 勤 庄惠娥 张 军 张瑞芳 陈 蕾 盛桂兴

参加编写者:(姓氏笔画为序)

张 宇 陈 亮 沈 眯 杨惠琴 周 琪

修订撰稿人:叶 勤

参加修订者:秦瑞波

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。

目录

课程简介 / 1
教材概述 / 5
单元一 物质的变化 / 17
单元二 生命的延续 / 35
单元三 生物世界 / 57
单元四 生物的进化 / 78
单元五 我们周围的大气 / 100
单元六 岩石与土壤 / 116
单元七 地球表面的形态与变化 / 134
单元八 太阳系与宇宙探索 / 151
自由探究——发射“小火箭” / 172

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,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、科学的研究机构、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

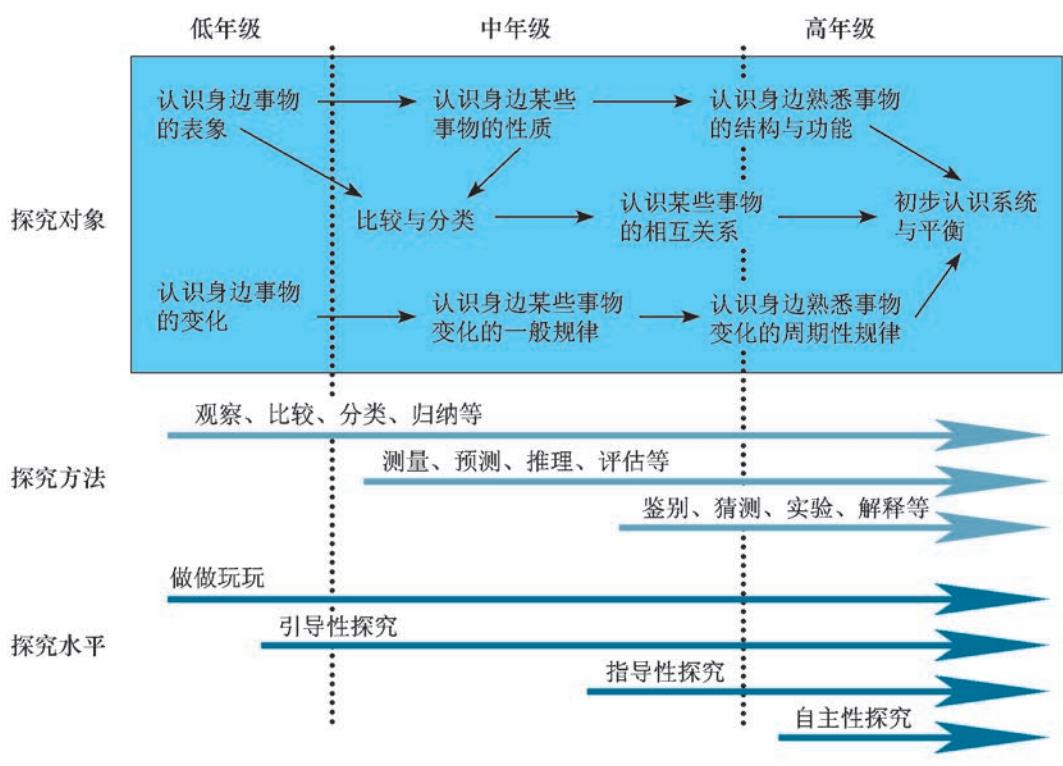
1. 本教材内容结构框架

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)。



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、地球与宇宙三个一级主题,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,选择与设计单元主题、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
一年级 第二学期	试试事物的性质	自由探究——寻找季节的变化	
		纸的世界	物-(一)-(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)-(第二阶级)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
三年级 第二学期	探究事物的性质、 结构与功能(1)	常见的力	物-(二)-(2)-(第一阶段)3 物-(二)-(2)-1、2、3、4 物-(二)-(3)-3
		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	
	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
四年级 第二学期	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
	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”	
五年级 第二学期	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。	 观察  讨论  操作  制作  实验  游戏
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。	 作业  拓展  资料  欣赏
提示性内容	提示学生开展探究活动时需要注意的事项。	 环保  注意

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	建议课时
单元一 物质的变化	1. 神奇的变化	1. 初步认识物质变化的多样性,知道不同的物质混合后,有些会产生新的物质,有些则不会,为今后进一步认识物质的物理变化和化学变化打下基础。 2. 知道物质状态的变化需要一定的条件。 3. 初步了解物质发生不同的变化后,有些可以复原,有些不可以复原。 4. 初步学会用简单试剂检测物质的酸碱性。 5. 初步学会加热、滴加液体、振荡、研磨等实验操作。 6. 提高观察、记录实验现象的能力,以及比较、分析实验现象从而得出结论的能力。 7. 乐于探究物质的变化,乐于寻找生活中物质变化的实例,感受物质变化是生活中的常见现象。	3
	2. “魔幻”液体		
	3. 变化和复原		
单元二 生命的延续	1. 植物的营养繁殖	1. 知道植物有种子繁殖、营养繁殖等多种繁殖方式。 2. 初步了解人工营养繁殖植物的方法,会用简单的人工营养繁殖方法繁殖一种植物。 3. 知道动物有多种繁殖和哺育方式。 4. 初步了解不同动物的繁殖和哺育方式与它们生活的环境相适应,对保证物种延续有重要意义。 5. 初步了解遗传和变异。 6. 初步了解生物新技术的研究与应用。 7. 初步认识生物新技术对人类生活的巨大影响。	3
	2. 动物的繁殖和哺育		
	3. 从上代到下代		
单元三 生物世界	1. 种子植物与非种子植物	1. 初步了解有些植物能产生种子,有些植物不能产生种子,知道用种子繁殖后代的植物属于种子植物。 2. 初步了解有些动物有脊椎,有些动物没有脊椎,根据有无脊椎可以把动物分为脊椎动物和无脊椎动物两大类。 3. 初步了解自然界除了动物和植物以外,还有真菌、细菌、病毒等生物。 4. 感受生物的多样性。 5. 初步了解一些科学家研究生物种类的事迹。 6. 初步学会制作昆虫标本和植物标本。 7. 产生热爱生命的情感以及探索生命的兴趣。	4~5
	2. 脊椎动物与无脊椎动物		
	3. 其他种类的生物		
	4. 制作标本		

(续表)

单元名称	课名	教学目标	建议课时
单元四 生物的进化	1. 远古生物	1. 初步了解一些远古生物的生活年代、形态、习性和生活环境。 2. 初步了解环境的剧烈变化可能对生物造成的影响。 3. 初步了解一些动植物的大致进化过程。	3
	2. 动 植 物 的 进化	4. 知道现代人是由古猿进化而来,初步了解人类进化过程中外形特征和行走方式的变化。 5. 初步了解化石对于研究生物进化的重要价值。 6. 感受生物进化历程的漫长和复杂,体会生物多样性来之不易。 7. 提高收集与整理资料的能力。	
	3. 人的进化		
单元五 我们周围 的大气	1. 空气的成分	1. 了解空气的主要成分。 2. 了解大气对地球及地球生命的重要性。 3. 知道一些人类活动对大气造成影响的实例,认识保护大气的重要性。	3
	2. 大气的作用	4. 了解一些减少大气污染的做法。 5. 提高实验的操作能力和收集、分析实验数据的能力。 6. 提高收集资料、整理分析资料的能力。 7. 初步具有保护大气的意识,养成从身边做起、减少大气污染的习惯。	
	3. 保护大气		
单元六 岩石与土壤	1. 岩石、沙和黏土的形成	1. 了解岩石的大致种类以及岩石、沙和黏土的形成过程。	3
	2. 土壤的成分	2. 了解土壤的成分。 3. 提高设计并实施实验方案的能力。 4. 能对事物作出假设,并通过简单实验验证自己的假设。	
	3. 保护土壤	5. 了解水土流失和土壤污染的危害,初步树立保护土壤的意识。	

(续表)

单元名称	课名	教学目标	建议课时
单元七 地球表面的形态与变化	1. 各种各样的地形 2. 地壳运动与地形变化 3. 引起地形变化的其他原因	1. 知道地球表面有不同的地貌，了解高原、平原、盆地、丘陵、山地这五种常见的地表形态。 2. 知道地球表面形态在不断变化。 3. 初步了解地形变化的内在原因是地壳运动，外在原因有风力、流水、人为因素等。 4. 初步学会制作地形模型。 5. 了解人类活动对地表形态的积极和消极影响，初步具有合理利用和改造自然、与自然和谐共处的意识。	3
单元八 太阳系与宇宙探索	1. 太阳系 2. 探索宇宙的工具 3. 人类对宇宙的探索	1. 初步了解太阳系的概况和人类认识太阳系过程中重要的事件。 2. 认识一些探索宇宙的工具，会制作简单的火箭模型。 3. 初步了解人类探索宇宙历程中的重大事件，感受人类探索宇宙的意义。 4. 初步了解我国在宇宙探索中的进展，增强民族自豪感。 5. 知道科学技术能帮助人们认识世界，体会到科学技术的成果是一代又一代人努力的结果。 6. 提高整理资料的能力，初步具有良好的交流评价习惯。 7. 知道还有很多自然奥秘有待探索，初步具有对天文学的兴趣。	3~4
自由探究——发射“小火箭”	1. 确定探究任务 2. 交流探究进展 3. 总结探究成果	1. 了解现代火箭的发射原理。 2. 初步了解“小火箭”的基本结构、常用的动力及发射方式。 3. 体验“分析任务—设计—制作—试验—调整—成型”这样的科技小制作的一般流程。 4. 能用简单的设计草图表达设想，能通过交流及试验发现设计中的不足并加以改进。 5. 进一步提高收集处理资料及动手制作的能力，初步具有及时总结经验教训的研究习惯，初步具有分析、决策、反思的能力。 6. 体验科技制作及发明的乐趣。	3

单元一

物质的变化

单元概述

本单元通过一系列观察、比较、实验等活动,使学生初步认识物质变化的多样性,知道在物质的变化过程中,有的会生成新的物质,有的则不会。知道物质发生不同的变化后,有些能恢复原来的形态和性质,有些不能恢复原来的形态和性质。

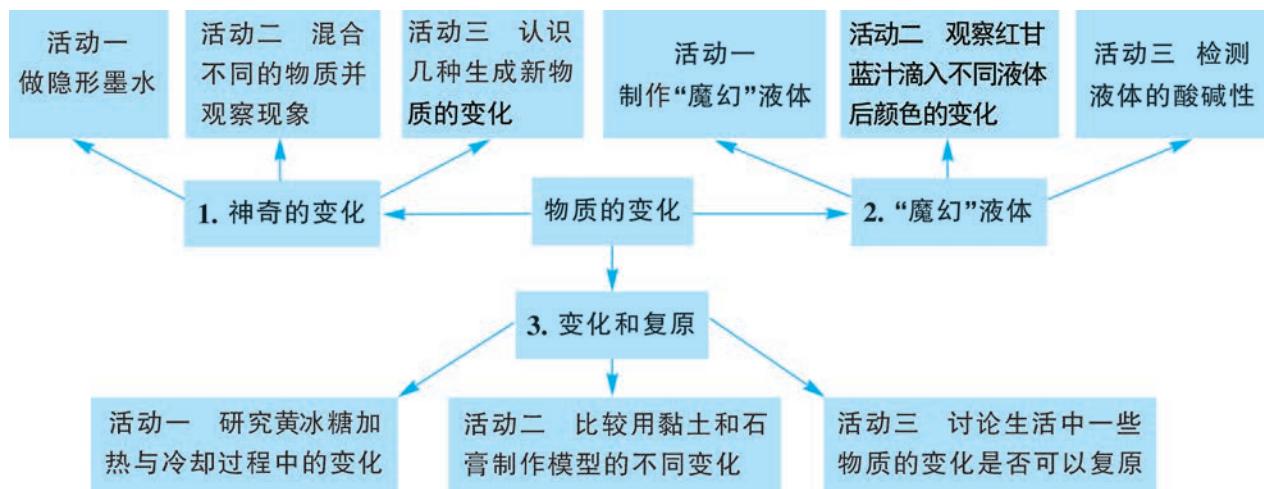
第1课重点研究不同的物质混合后产生的变化,其中隐含物理变化与化学变化两类,但不要求学生掌握。第2课通过制作红甘蓝试剂并根据其性质来检测物质的酸碱性,让学生较为直观地体验物质变化的意义和应用。第3课通过观察白糖加热与冷却过程中的不同现象,让学生初步了解物质在不同条件下会有不同性质的变化;另外,通过研究黏土和石膏加水后的不同变化,让学生初步了解不同物质在相同条件下产生的不同变化,在这两组实验的基础上,让学生初步了解物质发生不同的变化后,有些可以复原,有些不可以复原。

本单元要求学生发现事物变化在现象层面上的多样性,但不必深究变化的内在原因,教学中也不要出现物理变化和化学变化这些名词。

单元教学目标

1. 初步认识物质变化的多样性,知道不同的物质混合后,有些会产生新的物质,有些则不会,为今后进一步认识物质的物理变化和化学变化打下基础。
2. 知道物质状态的变化需要一定的条件。
3. 初步了解物质发生不同的变化后,有些可以复原,有些不可以复原。
4. 初步学会用简单试剂检测物质的酸碱性。
5. 初步学会加热、滴加液体、振荡、研磨等实验操作。
6. 提高观察、记录实验现象的能力,以及比较、分析实验现象从而得出结论的能力。
7. 乐于探究物质的变化,乐于寻找生活中物质变化的实例,感受物质变化是生活中的常见现象。

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. 神奇的变化	活动一 做隐形墨水		橙子、柠檬、白纸、毛笔、酒精灯、三脚架、陶土网
	活动二 混合不同的物质并观察现象		水、食用油、泡腾片、滴管、橡皮塞、烧杯、试管
	活动三 认识几种生成新物质的变化	生锈的铁制物品图片或实物、物质燃烧的图片(或纸和纸灰)	
2. “魔幻”液体	活动一 制作“魔幻”液体		洁净干燥的空瓶、红甘蓝、榨汁机、剪刀、研钵
	活动二 观察红甘蓝汁滴入不同液体后颜色的变化		纯净水、白醋、小苏打
	活动三 检测液体的酸碱性		酸奶、洗洁精、橙子、猕猴桃、维生素C片、肥皂、番茄酱、食盐、白糖等常见物品,试管,纯净水
3. 变化和复原	活动一 研究黄冰糖加热与冷却过程中的变化		酒精灯、黄冰糖、不锈钢勺
	活动二 比较用黏土和石膏制作模型的不同变化	黏土模型和石膏模型成品	黏土、石膏粉、烧杯、角匙、水、玻棒、卡纸
	活动三 讨论生活中一些物质的变化是否可以复原	关于物质变化的文字资料或图片	

第1课 神奇的变化

(对应教材第1—2页)

本课主要让学生通过一组便于操作的小实验来观察和认识物质变化的多样性。本课的设计思路是：通过活动一引入“物质变化”这一主题，同时激发学生探究物质变化的兴趣和好奇心；活动二通过比较几组物质混合后发生的不同变化，引导学生发现有些变化生成了新物质，有些变化不生成新物质，从而感受物质变化的多样性；活动三通过观察图片、实物或视频，进一步认识生活中常见的几种生成新物质的变化。

本课的教学重点是认识物质变化的多样性，教学难点是知道有些变化生成了新物质，有些变化不生成新物质。

本课教学目标

1. 通过制作隐形墨水的趣味实验，初步了解物质会发生变化，产生探究物质变化的兴趣。
2. 通过观察、比较不同物质混合后的现象，知道物质混合后，有些会生成新的物质，有些则不会，了解物质变化的多样性。
3. 通过观察铁生锈、物体燃烧等现象，初步了解生活中一些物质变化会生成新物质。
4. 提高观察实验现象及通过比较、归纳得出结论的能力。

版面说明

▶用橙汁在白纸上写字，晾干后字迹消失；将白纸放在陶土网上，用酒精灯烘烤后，会显出棕色的字迹。

▶照片中有许多种水果，暗示还有许多水果都可以用来制作隐形墨水。

神奇的变化



做隐形墨水。



① 挤出橙子的汁。



② 蘸着橙汁在白纸上写字。



③ 把纸放在通风处晾干。

④ 把纸放在陶土网上加热。

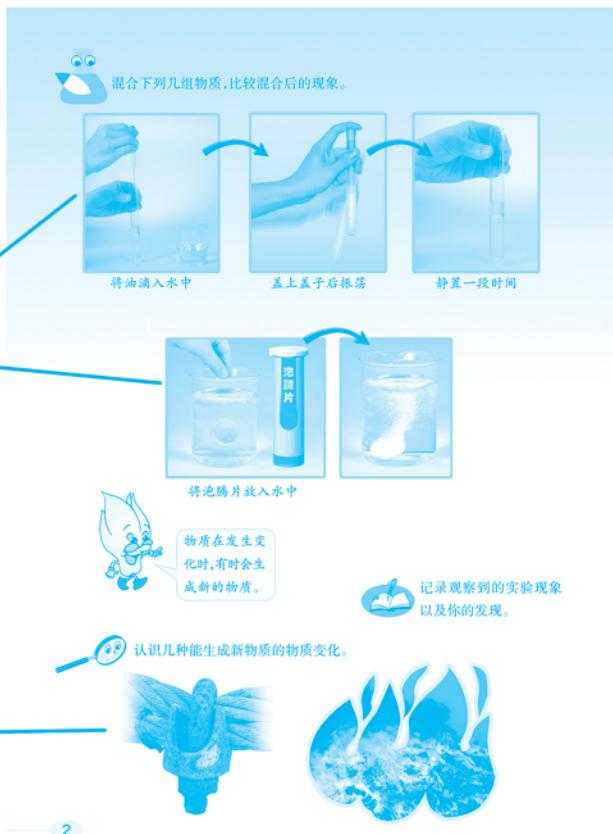


还可以用什么
做隐形墨水？



1

▶水和油振荡混合后,会暂时形成浑浊的液体,静置一段时间后水和油仍然分层,没有生成新物质(属物理变化);泡腾片溶于水会有气体产生,生成新物质(属化学变化)。



▶铁生锈、物体燃烧等变化过程都有新物质生成,是生活中常见的化学变化。

教学活动指导

课前准备

教具:生锈的铁制物品、纸和纸灰。学具:橙子、柠檬、白纸、毛笔、酒精灯、三脚架、陶土网、水、食用油、泡腾片、试管、滴管、橡皮塞、烧杯。

活动一 做隐形墨水(p. 1)

活动目标

- 通过动手制作隐形墨水并显形,初步了解物质会发生变化。
- 乐于探究物质的变化。
- 通过讨论还可用哪些材料来制作隐形墨水,初步具有发散思维的能力。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论:大家听说过隐形墨水吗?知道隐形墨水是怎么做的吗?</p> <p>2. 制作:参照教材第1页的步骤制作隐形墨水。</p> <p>3. 讨论:隐形墨水写的字在加热后会显形,说明了什么?</p> <p>4. 小结:白纸上写字的地方在加热后发生了变化。</p>	<ul style="list-style-type: none"> *用柠檬汁做这个实验效果会更好,因为柠檬汁颜色较淡,在白纸上写字吹干后没有痕迹,而用橙子汁可能会留下痕迹。 *该活动只需要学生了解有些物质在一定条件下会发生变化即可。

(续表)

学生活动流程	指导要点
5. 进一步讨论:你认为还可以使用哪些液体来做隐形墨水?	* 对其他可以用来制作隐形墨水的液体作出推测,可以从两方面入手:一是教材图片的暗示,二是寻找与橙汁有相近性质(酸、甜)的液体。 * 鼓励学生课后查找资料。 * 糖水、柠檬汁、番茄汁、西柚汁、洋葱汁等物质都可以用来做隐形墨水,但原理不尽相同,不必深究。

活动二 混合不同的物质并观察现象(p. 2)

活动目标

1. 通过分别混合水和油、泡腾片和水并观察现象,知道物质混合后,有些会生成新的物质,有些则不会,感受物质变化的多样性。
2. 提高观察、记录实验现象的能力,以及比较、分析实验现象,从而得出结论的能力。
3. 学会滴加液体、振荡的操作技能。

学生活动流程	指导要点
1. 实验:把下列几组物质混合,观察混合后的现象,比较它们有什么不同。将观察到的现象记录在《活动部分》上。 (1) 水和油 (水和油混合后形成浑浊的液体,静置一段时间后又会再次分层) (2) 泡腾片和水 (泡腾片加水后有大量气体产生) 2. 交流:两组物质混合后的现象有什么不同? 3. 思考:是不是任何两种不同的物质混合后,都会出现变化? 4. 小结:物质混合后,有些生成新物质,有些不生成新物质。	* 这三组小实验只需要学生关注产生的现象,不需要知道内在的原因,不出现物理变化和化学变化的概念。 * 水和油混合后须用力振荡。 * 有的学生可能提出水和油不能混合,所以不能生成新物质。教师可以再补充一组水和粉笔灰的混合实验,这样学生既可以观察到它们的混合过程,又可以发现没有新物质生成。 * 泡腾片中含有酒石酸和碳酸氢钠粉末,没有水的时候,它们不能反应;遇水后生成酒石酸溶液和碳酸氢钠溶液,两者反应,生成新物质——二氧化碳。(不需要学生掌握) * 强调“物质”“混合”“变化”。给学生一定的思考时间。

活动三 认识几种生成新物质的变化(p. 2)

活动目标

1. 通过观察和讨论,初步了解生活中的一些物质在一定条件下会发生变化,并生成新的物质。

2. 乐于寻找生活中生成新物质的变化实例,感受物质变化是生活中的常见现象。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:教材第2页的图片或生锈的铁制物品实物。 2. 讨论:铁锈和铁有什么不同?铁锈是如何产生的? 3. 思考:纸燃烧后会发生怎样的变化? 4. 观察:纸的燃烧过程,比较纸和纸灰。 5. 讨论:生活中还有哪些生成了新物质的变化?	* 可以向学生指出铁锈和铁是不同的物质,让学生注意观察两者的差别。 * 本活动的目的是让学生通过具体的事例来认识物质变化中的一类,即在一定条件下某一物质会在变化中生成新的物质。 * 让学生通过具体的生活实例来认识物质变化的多样性。

其他教学建议

做隐形墨水的活动比较有趣,一方面可以让学生动手体验物质的变化,另一方面可以激发学生的探究兴趣。本课的重点是活动二“混合不同的物质并观察现象”。教师不必局限于教材上呈

现的两组变化,实际教学中可以选用其他材料供学生观察,只要能让学生了解不同的物质混合后会出现不同的结果即可,关键是让学生了解物质变化的多样性。

《活动部分》参考答案

- 把下列物品相互混合,记录观察到的现象。

	混合后的现象
水和油	层次1:用力振荡后形成浑浊的液体,静置一段时间后又分层了,油在上,水在下。 层次2:静置一段时间后又分层了,油在上,水在下。
水和泡腾片	层次1:有气体产生,泡腾片消失,液体颜色有变化。 层次2:有气体产生,泡腾片消失。

(说明:“层次1”代表比较好的学生应达到的水平,“层次2”代表一般的学生应达到的水平)

我的发现:物质混合后,有些会生成新物质,有些不会生成新物质。

第2课 “魔幻”液体

(对应教材第3—4页)

本课通过用简易指示剂检测物质酸碱性的活动,让学生较直观地体验物质变化的应用。

本课的设计思路是先动手制作红甘蓝汁,获得一种检验物质酸碱性的工具,然后学会用这种工具来检验物质的酸碱性。活动一主要为了获得红甘蓝汁,同时激发学生探究的兴趣。活动二主要了解红甘蓝汁分别滴入中性、酸性和碱性溶液后的变色情况,为在后续活动中对物质的酸碱性作出判断打下基础。活动三在前面两个活动的基础上,检测一些常见物质的酸碱性。

本课的教学重点与难点是让学生根据红甘蓝汁分别滴入中性、酸性和碱性溶液后的变色情

况来检测物质的酸碱性。

本课教学目标

- 能进行滴加液体、研磨等实验操作,会制作红甘蓝汁。
- 通过观察红甘蓝汁滴入不同液体的变色情况,初步了解红甘蓝汁具有检测物质酸碱性的作用。
- 通过用红甘蓝汁检测物质的酸碱性,提高推理判断的能力。

版面说明

► 提示可用多种方法制作红甘蓝汁。

► 红甘蓝汁分别滴入中性溶液(纯净水)、酸性溶液(水加白醋)和碱性溶液(水加小苏打)后的变色情况不同,分别为不变色、变红色和变蓝绿色。

“魔幻”液体

制作“魔幻”液体。

可以怎样制作红甘蓝汁?

将红甘蓝汁滴入不同的液体中,观察它变成了什么颜色。

能让红甘蓝汁变成蓝绿色的物质是碱性物质,不变色的是中性物质,变成红色的是酸性物质。

▶生活中大量的常用物品，如洗洁精、番茄酱、盐、各种水果、各种饮料等，都具有不同的酸碱性。

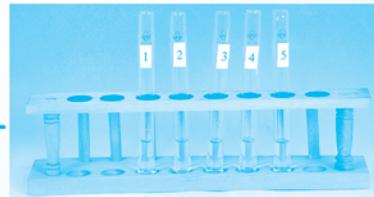


试一试，还有哪些物品能让红甘蓝汁变色？会变成什么颜色？

① 在下列物品中任选5种。



② 在试管中装同样多的水，分别取少量物品与水混合。



③ 在试管中分别滴入红甘蓝汁，观察其颜色的变化。



根据红甘蓝汁的颜色变化，可以初步判断物质的酸碱性。



记录各种液体变色的情况。

4

教学活动指导

课前准备

洁净干燥的空瓶、红甘蓝、沙子、水、研钵、纱布、白醋、小苏打、酸奶、洗洁精、橙子、猕猴桃、维生素C片、肥皂、番茄酱、食盐、白糖、试管。

活动一 制作“魔幻”液体(p. 3)

活动目标

能进行滴加液体、研磨等实验操作，会制作红甘蓝汁。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论：怎样制作红甘蓝汁？</p> <p>2. 分组操作：参照教材第3页的步骤制作红甘蓝汁，并贴上标签备用。</p>	<p>* 引导学生利用已有的生活经验，充分展开讨论。</p> <p>* 提醒学生：使用小刀要注意安全，也可以直接用手将红甘蓝叶片撕碎。如果学生分组分别制作红甘蓝汁，由于红甘蓝用量较少，可以不必研磨，直接装入纱布挤压；如果由教师统一制作后再分发，可以按教材所示步骤进行。</p> <p>* 在榨汁过程中要加入适量的水，但量不能太多，否则溶液太稀，变色效果不明显。手掌大小的一片红甘蓝叶加入10毫升水即可。</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
3. 讨论:还有什么办法可以制作红甘蓝汁?	* 还可使用榨汁机或其他工具,更快更好地得到红甘蓝汁。
4. 观察:你制作的红甘蓝汁是怎样的?	* 要求学生观察自己制作的红甘蓝汁,并对其颜色加以描述。(红甘蓝汁的颜色是紫罗兰色)

活动二 观察红甘蓝汁滴入不同液体后颜色的变化(p. 3)

活动目标

通过观察红甘蓝汁滴入不同液体的变色情况,初步了解红甘蓝汁具有检测物质酸碱性的作用。

学生活动流程	指导要点
1. 实验:在三个透明杯子里分别加入相同量的纯净水、加了白醋的水、加了一茶匙小苏打的水,再各加入几滴红甘蓝汁。 2. 观察:三个杯子中液体颜色的变化情况。 3. 思考:为什么会出现这样的颜色变化? 4. 小结:红甘蓝汁滴入不同的溶液中,有的不变色,有的变红色,有的变蓝绿色。说明酸碱性不同的物质能让红甘蓝汁呈现不同的颜色。根据红甘蓝汁的颜色变化,可以初步判断物质的酸碱性。	* 纯净水为中性液体,水加白醋为酸性液体,水加小苏打为碱性液体,这些应由教师进行介绍,在此基础上引导学生思考。 * 使红甘蓝汁变红色的物质是酸性物质,使红甘蓝汁变蓝绿色的物质是碱性物质,使红甘蓝汁不变色的物质是中性物质。

活动三 检测液体的酸碱性(p. 4)

活动目标

1. 初步学会用红甘蓝汁检测物质的酸碱性,提高推理判断的能力。
2. 通过观察红甘蓝汁与不同物质发生的变色情况,初步了解生活中的很多物质都可以用这一方法来判断酸碱性。

学生活动流程	指导要点
1. 思考:怎样利用红甘蓝汁的特点检测物质的酸碱性?固体物质怎么办? 2. 分组实验:各小组分别选取感兴趣的几种物质,参照教材第4页所示步骤进行检测,观察变色情况,将结果记录在《活动部分》上。	* 因为用于检测的物质有些是固体,有些浓度高、颜色深(如番茄酱),所以往往需要溶于水或加水稀释后,才能滴加红甘蓝汁观察颜色变化,检测其酸碱性。 * 教材上只是呈现了几种常见物质,实际教学中教师也可以选取其他物质,尤其是学生感兴趣的物质。还可以布置学生自带物品进行检测。

(续表)

学生活动流程	指导要点
3. 交流:各小组的实验结果。(洗洁精、肥皂与水混合后,红甘蓝汁变蓝绿色;番茄酱、橙汁、维生素 C 片、酸奶、猕猴桃汁与水混合后,红甘蓝汁变成红色;盐、绵白糖与水混合后,红甘蓝汁不变色,仍为紫罗兰色) 4. 小结:洗洁精、肥皂是碱性物质,番茄酱、橙汁、维生素 C 片、酸奶、猕猴桃汁是酸性物质,盐、绵白糖是中性物质。	* 汇报实验结果时,要求学生说明红甘蓝汁滴入液体后的变色情况。 * 提醒学生:被测物质(如番茄酱)的颜色对实验结果可能产生影响,因此实验现象是有差异的。 * 在这个活动中既要关注学生的实验操作,又要关注学生的判断结果。

其他教学建议

本课可由教师负责制取红甘蓝汁,这样可节约课堂教学时间,有利于教学重点的完成。学生有兴趣的话,可以在课后自己制取,自己检测。

本课活动三中应让学生选取尽可能多的物质进行变色实验,以体验根据红甘蓝汁变色的情

况可以将物质分成酸性、碱性、中性三类。由于这些物品在日常活动中应用广泛,从而可以让学生感受到生活中处处有科学。此外,可以要求学生在课后用课堂上榨取的红甘蓝汁检测生活中其他物质的酸碱性,并做好相应的实验记录。

《活动部分》参考答案

- 按照使红甘蓝汁变色的情况,将各种液体的名称填在表格里。

红甘蓝汁变色情况	红色	紫罗兰色	蓝绿色
添加的液体	水+白醋; 水+番茄酱; 水+橙汁; 水+维生素 C 片; 水+酸奶; 水+猕猴桃汁	纯净水; 水+盐; 水+绵白糖	水+小苏打; 水+洗洁精; 水+肥皂

此外,口头交流时,还要求在记录上述现象的基础上,说明第一组物质是酸性物质,第二组物质是中性物质,第三组物质是碱性物质。

第3课 变化和复原

(对应教材第5—6页)

本课的设计目的是使学生初步认识物质发生不同的变化后,有些可以恢复原来的形态和性质,有些则不能恢复,不要求掌握变化的原因和本质。

本课的设计思路是选取了两组对比实验。第一组研究黄冰糖:均匀地加热黄冰糖会使之熔化,此时如果停止加热,液态的糖冷却后会恢复原来的形态与性质,而如果继续加热已经熔化的黄冰糖,就会使之炭化变黑,即使冷却,也不会变成原来的黄冰糖。第二组研究黏土和石膏:用同样的方法制作黏土和石膏模型,黏土模型干燥敲碎后,黏土可以恢复原来的性质,而石膏粉加水后会改变原来的性质,干燥敲碎后不能恢复原样。

本课的教学重点和难点是初步了解物质发生变化后,有些可以复原,有些无法复原。

本课教学目标

- 通过研究黄冰糖加热与冷却过程中的变化,初步了解物质在不同条件下会有不同的变化。
- 通过研究黄冰糖的变化及黏土和石膏的变化,初步了解物质发生变化后,有些可以复原,有些无法复原,进一步感受物质变化的多样性。
- 提高观察实验现象及通过比较、归纳得出结论的能力。

版面说明

►呈现第一组对比实验的操作:用不锈钢勺装碾碎的黄冰糖,放在酒精灯上加热,等糖熔化后,分成两种方式继续实验,一种是继续加热,一种是自然冷却。可以看到,熔化的糖如果继续加热会炭化变黑,如果自然冷却会重新变成固体。



▶ 呈现第二组对比实验的操作：黏土加水后，晾干、粉碎，可以恢复原状；石膏粉加水后会硬化，变成新的物质（由熟石膏变成生石膏），晾干、粉碎，不能恢复原状。

▶ 呈现几则生活中物质变化的实例：混凝土由水泥、沙、石子和水按比例拌和而成，制好后各种物质难以复原；棒冰融化后可以复原；森林着火后不能复原。



教学活动指导

课前准备

酒精灯、黄冰糖、不锈钢勺、黏土、石膏粉、角匙、水、玻棒、卡纸、黏土模型和石膏模型成品、关于物质变化的文字资料或图片。

活动一 研究黄冰糖加热与冷却过程中的变化(p. 5)

活动目标

- 通过研究黄冰糖加热和冷却过程中的变化，初步了解同一种物质在不同条件下会有不同的变化，知道物质的变化需要一定的条件。
- 通过观察与讨论，初步了解物质发生不同的变化后，有些可以复原，有些无法复原。
- 提高观察实验现象及通过比较、归纳得出结论的能力。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 分组实验：</p> <p>A 组：加热黄冰糖，直至其变成清亮的液体，自然冷却，发现液态的糖可以重新变成糖块。</p> <p>B 组：加热黄冰糖至其变成清亮的液体后继续加热，直到糖发黄变焦，最后炭化成黑色的炭块。</p>	<ul style="list-style-type: none"> * 加热黄冰糖时糖要少放一些，火焰的温度不可过高，加热过程中可以用玻棒搅拌，保持黄冰糖受热均匀。 * A 组变化属物理变化，B 组变化属化学变化。名词不必出现。

(续表)

学生活动流程	指导要点
2. 交流:实验现象。 3. 小结:黄冰糖经历前一种变化后可以复原,经历后一种变化后不可以复原,两种变化的条件不同。	*引导学生理解同一种物质在不同条件下会有不同的变化。

活动二 比较用黏土和石膏制作模型的不同变化(p. 6)

活动目标

1. 通过用黏土和石膏制作模型并敲碎重新制作,初步了解不同的物质在相同的条件下会产生不同的变化。
2. 进一步体会有些物质发生变化后可以复原,有些物质不可以复原。
3. 进一步感受物质变化的多样性。
4. 提高观察实验现象及通过比较、归纳得出结论的能力。

学生活动流程	指导要点
1. 分组实验: A 组:按照教材第 6 页所提示的实验步骤制作黏土模型。 B 组:按照教材第 6 页所提示的实验步骤制作石膏模型。 晾干各自的模型。 2. 操作与观察:将两种不同材料的模型敲碎成粉末,观察与原来粉末的差别。 3. 实验:在两种粉末中重新加入水,再次制作模型,与原来制作的模型进行比较。 4. 讨论:两种材料发生的变化有什么不同? 5. 小结:黏土加水,晾干、粉碎后可以恢复原状;石膏粉加水,晾干、粉碎后不能恢复原状。	* 制作模型所用的模具也可以选用现成的纸盒等材料。 * 建议为学生准备模型石膏粉,这种石膏粉不但洁白,而且凝固所需时间较短。建筑石膏粉颜色不够洁白,而且凝固需时较长。调和石膏是一道关键工艺,教师要告诉学生,小组成员应根据每人的模具大小确定全组所需石膏粉的量。一定要先加水再加石膏粉。用角匙舀一些石膏粉轻轻地、均匀地撒入水中,看到石膏从碗底逐渐堆积到露出水面时(不再自然吸水沉陷),投放的石膏量就合适了。还要提醒学生在撒放石膏粉的过程中禁止搅拌,否则混合比例就不正确。 * 由于模型的干燥过程比较费时,所以课堂上很难用学生制作的模型来对比变化是否可以复原,建议教师事先准备好石膏和黏土模型成品,当场敲碎后进行对比。 * 引导学生理解不同的物质在相同的条件下会产生不同的变化。

活动三 讨论生活中一些物质的变化是否可以复原(p. 6)

活动目标

- 通过讨论生活中哪些物质发生变化后可以复原,哪些物质发生变化后无法复原,进一步了解物质的变化与复原。
- 乐于寻找生活中物质变化的实例,感受物质变化是生活中的常见现象。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">观察:教材第6页的图片。讨论:图中哪些物质变化后可以恢复原样?哪些不可以?你还能举出其他例子吗?拓展:如果所有的物质变化后都能恢复原样,会怎么样?(用以拓展学生的思维)	*制作混凝土、森林着火是无法复原的,棒冰融化可以复原。要启发学生真正领会事物变化后的可复原和不可复原,举出生活中的例子加以说明。

其他教学建议

本课是从现象层面让学生认识物质变化的多样性,因而只提变化和复原,不提物理变化和化学变化。从对应关系上看,没有生成新物质的变化是物理变化,物质发生物理变化后可以复原;生成新物质的变化是化学变化,物质发生化学变化后不可以复原。教师还应注意把本课所指的复原与可逆反应相区别。可逆反应是指在

一定条件下,既可以向生成物方向进行,同时也可向反应物方向进行的化学反应。

在以前的学习中,学生已经了解了水的三态变化,知道水经历了这些变化后可以恢复原样。而本课的难点是认识一些物质在发生变化后不能恢复原样,教师在课堂上可以补充一些例子,例如种子发芽。

单元评价建议

本单元可主要针对学生对实验现象的观察和分析进行评价。首先可以根据《活动部分》的记录和描述,评价学生是否关注了物质变化的实质,即是否有新物质生成。其次,评价学生是否掌握了用红甘蓝汁检测物质酸碱性的方法,可以由学生间相互交流实验记录开展互评。在本单元中有较多的动手操作,教师应在教学过程中有意识地关注学生的动手情况,尽量避免个别动手能力较差的学生只做旁观者。

此外,本单元的单元学习评价单设计了一个小实验,意图是从以下几方面考查学生:(1)知识方面,是否理解了有些物质变化有新物质产生,有些物质变化可以复原而有些不可以复原,这两点可从学生填写的结论部分加以考查。(2)过程技能方面,是否有较强的动手操作能力,这一点可从学生是否成功完成了小实验加以考查;是否有较敏锐的观察能力,这一点可从学生对实验现象的观察记录上加以考查;是否有较严密的逻辑推理能力,这一点可从学生对自己结论的解释上加以考查。

课程资源

一、参考资料

1. 物质的性质和变化

物理性质是指物质的颜色、状态、气味、熔点、沸点、硬度、密度等不发生化学变化就能表现出来的性质。化学性质是指物质在化学变化中表现出来的性质,如可燃性、氧化性、还原性、酸碱性等。

物理变化是没有新物质生成的变化。如固态的冰受热融化成水,液态的水蒸发变成水蒸气,水蒸气冷凝成水,水凝固成冰。在水的三态变化中只是水的外形和状态变化了,并没有新的物质生成,所以属于物理变化。又如扩散、聚集、膨胀、压缩、挥发、升华、摩擦生热、铁变磁铁、通电升温发光、活性炭吸附氯气,都是物理变化。物理变化前后,物质的种类不变,组成不变,化学性质也不变。这类变化的实质是分子的聚集状态(间隔距离、运动速率等)发生了改变,导致物质的外形或状态随之改变。物理变化表现该物质的物理性质。

化学变化是有新物质生成的变化,又叫化学反应。化学变化在生产和生活中普遍存在,如铁生锈、酸碱中和。宏观上可以看到各种化学变化都产生了新物质,这是化学变化的特征。化学变化的微观实质是化学反应前后原子的种类、个数没有变化,仅仅是原子与原子之间的结合方式发生了改变。例如对于分子构成的物质来说,就是原子重新组合成新物质的分子。物质的化学性质需要通过物质的化学变化才能表现出来,因此可以利用使物质发生化学反应的方法来研究物质的化学性质,制取新的物质。化学变化常伴有光、热、气体、沉淀产生或颜色、气味改变等,可以参照这些现象来判断有无化学反应发生,但要注意跟物理变化的区别。物理变化也常伴有发光(通电发光)、放热(摩擦)、放出气体(开启汽水瓶盖)、颜色变化(氧气变成液氧)等现象发生,只是没有新物质生成,这是物理变化与化学变化的根本区别。

2. 制作隐形墨水

制作隐形墨水的基本原理是利用物质的化学反应,使生成物呈现一定的颜色变化。教材中利用橙汁制作隐形墨水的原理:一是橙汁中的酸性物质通过化学反应,使纸上写了字的部分生成了一种类似赛璐玢的物质,它们的燃点低于纸张本身,所以烘烤时,写字的地方先烧焦,写的内容便显现了出来;二是橙汁中含有糖分,烘烤时随着水分的挥发,糖分逐渐焦化。

下面列举另外几种方法:

① 利用氯化钴溶液制作隐形墨水

配制浓度为0.1摩尔/升的氯化钴溶液,用毛笔蘸取,在吸水性较好的白纸上写好“密信”。氯化钴的稀溶液是浅粉红色的,写在纸上,等纸干了以后,几乎看不出有什么颜色。

把晾干的白纸放在陶土网上微热一下,白纸上的六水合氯化钴即脱水变成蓝色的无水氯化钴,白纸上就显现出蓝色的“密信”。

② 利用酸碱指示剂制作隐形墨水

用无色酚酞试液写字后,将纸张晾干,读信时用石灰水、苏打水等碱性溶液涂抹纸张,显现出来的字呈红色。

③ 利用淀粉与碘反应制作隐形墨水

用稀淀粉液写字,把晾干的纸用碘酒轻轻一涂,字就显现出来。

3. 蔗糖的热分解

结晶蔗糖加热至160℃便熔化为浓稠透明的液体,冷却时又重新结晶。加热时间延长,蔗糖即分解为葡萄糖及脱水果糖。在190~220℃的较高温度下,蔗糖便脱水缩合为焦糖。焦糖进一步加热则生成二氧化碳、一氧化碳、醋酸及丙酮等产物。在潮湿的条件下,蔗糖于100℃时分解,释出水分,色泽变黑。

蔗糖溶液在常压下经长时间加热沸腾,溶解的蔗糖会缓慢分解为等量的葡萄糖及果糖,即发生转化作用。蔗糖溶液若加热至108℃以上,则水解迅速,糖溶液浓度愈大,水解作用愈显著。

4. 酸性物质和碱性物质

酸通常指其水溶液具有酸味,使紫色石蕊变红,能与碱作用生成盐,能溶解许多金属的物质。

根据酸在水溶液中电离度的大小,分为强酸和弱酸。酸一般有腐蚀性。

碱通常指能抵消或中和酸,有涩味,能使紫色石蕊变蓝,在水溶液中电离出的阴离子全部是氢氧根离子的物质。碱一般为氢氧化物,还有碱金属的碳酸盐和碳酸氢盐、水玻璃、硫化钠等。

1909年丹麦化学家索伦森建议用pH来表示 $[H^+]$ 。 $pH = -\lg[H^+]$ 。

酸性: $[H^+] > [OH^-]$, $pH < 7$

中性: $[H^+] = [OH^-]$, $pH = 7$

碱性: $[H^+] < [OH^-]$, $pH > 7$

可用pH试纸或酸度计(pH计)来检测溶液的pH。

酸碱指示剂能指示溶液中 H^+ 浓度的变化,是一种有机弱酸或有机弱碱,其酸形与碱形具有不同的颜色。当溶液酸度变化时,酸形与碱形的浓度比发生变化,从而呈现不同的颜色。常用的酸碱指示剂有石蕊试剂、酚酞试剂、甲基橙试剂、甲基红试剂等。

5. 红甘蓝(又称紫甘蓝)

红甘蓝中含有花青素等多种水溶性色素,当遇到酸性物质的时候就会呈现红色,遇到碱性物质时就呈现出蓝绿色,因此,红甘蓝汁是一种天然的酸碱指示剂。

自然界里的许多植物色素在不同的酸碱性溶液中,都会发生颜色的变化。除了红甘蓝汁,还可以用其他植物的色素作为酸碱指示剂。以下是几种植物色素在不同酸碱溶液里的变色情况:

植物色素来源	植物色素的显色情况		
	酸性溶液中	中性溶液中	碱性溶液中
墨菊花冠	红	紫	蓝
牵牛花花冠	红	紫	蓝
紫萝卜皮	红	紫	黄绿

6. 石膏

石膏有熟石膏、生石膏之分。生石膏(俗称石膏)的主要成分是 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$,熟石膏的主要成分是 $CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$,熟石膏是用生石膏煅烧而成的。

石膏是一种矿物,呈板状或纤维状,也有细粒块状的,呈淡灰、微红、浅黄或浅蓝色。石膏加热至128℃,失去大部分结晶水,变成熟石膏;163℃以上,结晶水全部失去。熟石膏加水后调制成的浆状物会逐渐凝固成硬块,这一过程相当于 $CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$ 转化为 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 的反应,反应中放出大量的热,使 $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 互相联结成一块多孔的固体,其体积比原来的浆状物大,这种膨胀作用使石膏能用于制造轮廓清晰的铸模和雕塑制品以及骨科用的绷带。石膏又是制造水泥的原料,可调节水泥

的凝固时间。在土壤中加入石膏,可降低土壤的碱性。石膏还可用作油漆的白颜料、纸张的填料和豆腐的凝结剂。

二、参考书目及相关网站

1. [日]小森荣治. 了不起的化学变化. 李文欢,译. 合肥:安徽科学技术出版社,2018
2. [日]原田佐和子,小川真理子,片神贵子,沟口惠. 化学变! 变! 变!. 高远,蒋莉,译. 南昌:江西人民出版社,2017
3. [英]费利西娅·劳,[英]格里·贝利. 给儿童的物理科学书. 陶尚芸,译. 北京:电子工业出版社,2016
4. [英]汤姆·亚当斯. 奇趣大化学. 荣信文化,编译. 西安:陕西人民教育出版社,2015
5. [英]加里·吉布森. 快乐做实验·物质的变化. 蔡艳锦,侯晓希,译. 北京:科学普及出版社,2015
6. 小学科学教学网网站

教学札记

单元二

生命的延续

单元概述

学生在第一阶段已经初步了解了大多数植物通过种子繁殖后代，并初步了解了常见动物的繁殖方式，知道生物的后代与上代之间在形态和习性方面有相似之处，也有不同之处。

本单元的设计目的是让学生通过收集资料、交流等活动，调查不同生物的繁殖方式，认识到自然界的各种生物都能通过一定的繁殖方式产生后代，同时感受到在生命的延续过程中，生物以各种不同的方式奇妙地适应着自然界。学生还将认识到在生命的延续过程中，总是有遗传和变异现象。这些将激发学生研究生命奥秘的兴趣。

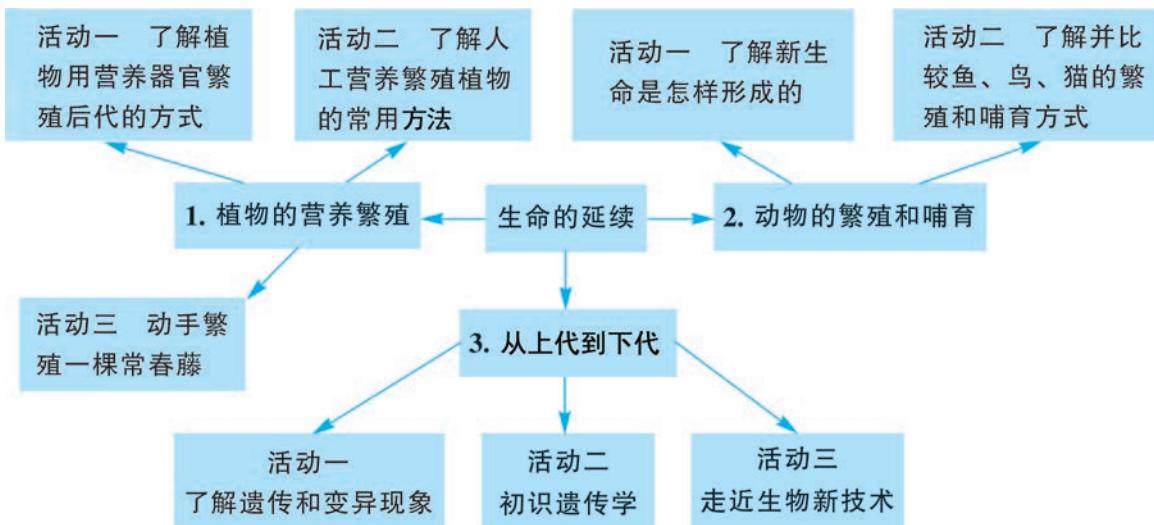
本单元的设计思路是：第1课探究植物的营养繁殖，发现植物的繁殖方式多种多样；第2课探究动物的繁殖和哺育方式，发现动物的繁殖方式也是多种多样的；第3课总体探究生物的传宗接代过程，发现无论是植物还是动物，在从上代到下代的物种延续过程中，都有遗传和变异现象，这是自然界的普遍现象。

本单元重在让学生知道生物有多种繁殖方式，知道繁殖和哺育对生命延续有重要意义。而让学生在探究过程中体会不同生物具有不同的繁殖方式是生物长期适应自然界的結果，是本单元的教学难点，需要教师在教学过程中加以引导。

单元教学目标

1. 初步知道植物有种子繁殖、营养繁殖等多种繁殖方式。
2. 初步了解人工营养繁殖植物的方法，会用简单的人工营养繁殖方法繁殖一种植物。
3. 知道动物有多种繁殖和哺育方式。
4. 初步了解不同动物的繁殖和哺育方式与它们生活的环境相适应，对保证物种延续有重要意义。
5. 初步了解遗传和变异。
6. 初步了解生物新技术的研究与应用。
7. 初步认识生物新技术对人类生活的巨大影响。

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. 植物的营养繁殖	活动一 了解植物用营养器官繁殖后代的方式	甘薯、草莓、荸荠、落地生根、芦苇、仙人掌、马铃薯、姜、青菜等植物的实物或图片	
	活动二 了解人工营养繁殖植物的常用方法	吊兰、富贵竹、夹竹桃、果树的实物或者显示它们人工繁殖过程的图片或视频资料	
	活动三 动手繁殖一棵常春藤		常春藤、剪刀
2. 动物的繁殖和哺育	活动一 了解新生命是怎样形成的	新生命形成的图片或视频资料	
	活动二 了解并比较鱼、鸟、猫的繁殖和哺育方式	反映鱼、鸟、猫的繁殖和哺育方式的图片或视频资料	
3. 从上代到下代	活动一 了解遗传和变异现象	欧洲皇室血友病故事的图片,彩色玉米、母鸡和小鸡、母斑马和小斑马、人的一家四口等的图片	全家福照片
	活动二 初识遗传学	孟德尔与豌豆故事的图片;人体、细胞、DNA 的图片或视频资料	
	活动三 走近生物新技术	袁隆平和杂交水稻、多利羊的克隆过程、转基因番茄等的图片或视频资料	

第1课 植物的营养繁殖

(对应教材第8—9页)

本课让学生通过观察、记录、分类、归纳等活动,认识到植物除了用种子繁殖外,还可以用营养器官来繁殖,感受植物繁殖方式的多样性。

活动一要求学生思考教材图片中的植物是用哪一部分繁殖后代的,知道有些植物可以用根、茎、叶等营养器官繁殖后代,这种繁殖方式叫营养繁殖。活动二和活动三让学生通过观察图片与动手操作,初步了解人工营养繁殖植物的常用方法。

本课的教学重点是知道植物除了用种子繁殖外,还可以用根、茎、叶等营养器官繁殖后代。教学难点是了解嫁接的方法和注意事项。

版面说明

▶甘薯利用膨大的块根和茎蔓进行繁殖;落地生根通过叶子边缘长出的不定芽产生新的植物个体;草莓利用匍匐茎进行繁殖;荸荠的地下部分包括根须和大大小小扁平状的球茎,球茎有明显的顶芽以及节和节间,荸荠利用球茎进行繁殖。

▶小博士对植物的繁殖方式进行小结,解释什么是植物的营养繁殖。

▶人工营养繁殖植物方法之一——分株。吊兰分株的过程为:先将母株从泥土中取出,然后将基部丛生的植株分成几棵,再分别栽到花盆内。

本课教学目标

1. 通过观察图片或实物,知道植物可以用根、茎、叶等营养器官繁殖后代。
2. 知道种子繁殖和营养繁殖都是植物的繁殖方式,植物的繁殖方式有多种。
3. 通过观察图片或观看录像,初步了解常见的人工营养繁殖方法及其优点。
4. 会用简单的人工营养繁殖方式繁殖一种植物。
5. 乐于探究植物的营养繁殖。

植物的营养繁殖

这些植物是用哪一部分繁殖后代的?

▲ 甘薯

▲ 草莓

▲ 荸荠(bìqi)

▲ 落地生根

种子繁殖是最常见的植物繁殖方式。此外,植物还能用根、茎、叶这些营养器官繁殖,这种繁殖方式叫营养繁殖。

查找资料,记录它们用哪一部分繁殖后代。

人工营养繁殖植物常采用哪些方法?

▲ 吊兰的分株

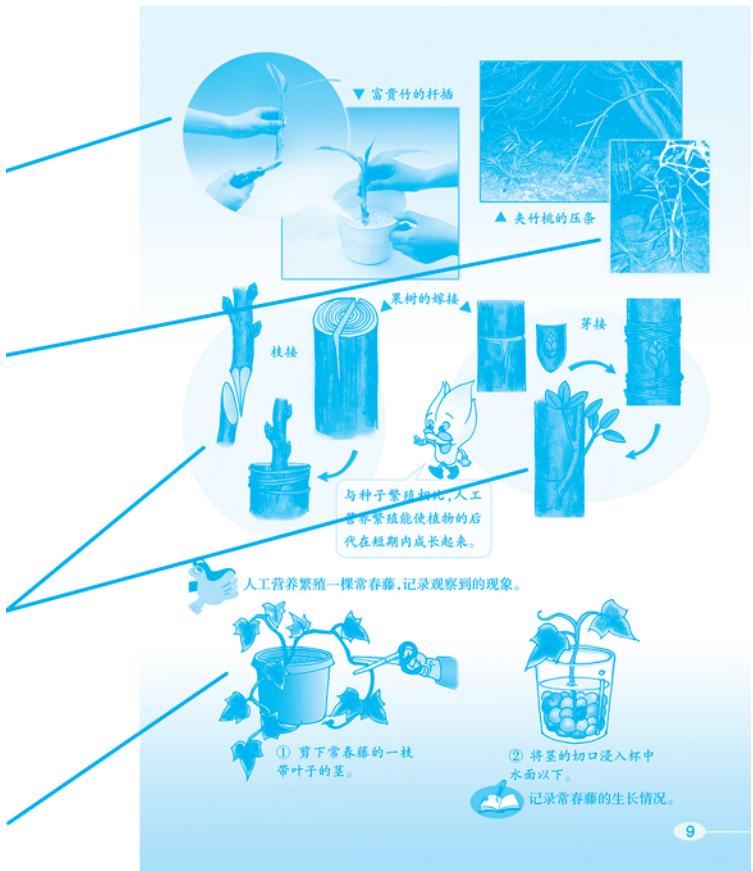
8

▶人工营养繁殖植物方法之二——扦插。富贵竹的扦插方法：从母株上剪下一段枝条，插入砂石中。

▶人工营养繁殖植物方法之三——压条。同一地点、不同时间拍摄的两张照片，显示了夹竹桃的压条过程：大图显示将夹竹桃的枝条弯到地面上并固定，小图显示弯到地面的枝条已经长成新的植株。

▶人工营养繁殖植物方法之四——嫁接。右：芽接（从一棵果树上取下一个芽，嫁接到另一棵植物上）。左：枝接（从优良品种的果树上选取一段枝条，嫁接到另一棵植物上）。

▶人工营养繁殖常春藤的方法。



9

教学活动指导

课前准备

教具包括甘薯、落地生根、草莓、荸荠等植物的实物或图片，可补充芦苇、仙人掌、马铃薯、姜、青菜等植物的图片或实物，吊兰、富贵竹、夹竹桃、果树的实物或者显示它们的人工繁殖过程的图片或视频资料。学具为常春藤、剪刀。

活动一 了解植物用营养器官繁殖后代的方式(p. 8)

活动目标

- 通过观察图片或实物，知道有的植物可以利用根、茎、叶等营养器官繁殖后代。
- 对植物的营养繁殖方式产生探究的兴趣。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 复习：大豆用什么来繁殖后代？</p> <p>2. 思考：植物除了用种子繁殖外，还能用其他部分繁殖后代吗？</p> <p>3. 观察：教材第8页图片或落地生根等植物，分辨甘薯、草莓、荸荠、落地生根叶子边缘分别是整棵植物的哪一部分。</p>	<ul style="list-style-type: none"> * 引导学生回顾二年级做过的“种子萌发”活动（可结合视频资料），说明大多数植物是用种子繁殖的。 * 学生对变态的根和茎不容易分清，教师可以引导学生复习三年级第一学期学过的关于根和茎的知识，再做判断。 * 甘薯膨大的地下部分是它的根，然后再让学生

(续表)

学生活动流程	指导要点
<p>4. 讨论:这些植物是用什么来繁殖后代的?</p> <p>5. 小结:这些植物繁殖用到的部位是:甘薯(根和茎),落地生根(叶),草莓(茎),荸荠(茎)。</p> <p>6. 进一步查找资料并交流:芦苇、仙人掌、马铃薯、姜、青菜等植物是怎样繁殖的。</p> <p>7. 记录:完成《活动部分》相应的内容。</p> <p>8. 分析:除了青菜用种子繁殖,其他植物用于繁殖的部位有什么共同的特征?</p> <p>9. 小结:用营养器官繁殖的方式就是营养繁殖。</p>	<p>观察薯块上面的茎蔓。可让学生查阅有关培育甘薯的资料或是向学生介绍,使学生认识到甘薯繁殖后代不是用种子,而是用根和茎。此外,由于上海地区不同季节都可以看到发芽的马铃薯,取材方便,而且三年级第一学期教材中已介绍过我们吃的马铃薯是它的块茎,因此也可以让学生了解马铃薯的繁殖方式:马铃薯是用茎繁殖的。</p> <p>* 要求学生仔细观察落地生根的叶子边缘有什么特点,通过观察使学生发现这种植物的叶缘长出了许多幼小芽体,这些芽体落到地上就会长成新的植物个体。</p> <p>* 要求学生仔细观察荸荠的地下部分,辨别荸荠是用什么繁殖后代的。</p> <p>* 可观察芦苇、仙人掌、马铃薯、姜、青菜的实物或图片。其中,青菜是用种子繁殖的。</p> <p>* 也可以引导学生以小组为单位,讨论并设计一张“用不同植物器官繁殖后代”的分类记录表,并将前面查阅的资料整理、记录在表格内,同时要引导学生对“营养繁殖”进行归纳。</p> <p>* 引导学生发现这些部位都能为植物提供营养,属于营养器官。</p>

活动二 了解人工营养繁殖植物的常用方法(p. 8—9)

活动目标

1. 通过观察图片或观看录像,初步了解植物的各种人工营养繁殖方法及过程。
2. 知道植物繁殖后代的方式是多种多样的。
3. 乐于了解植物的人工营养繁殖方法。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观察:教材上各种人工营养繁殖植物的方法。</p> <p>2. 交流:说说它们分别是怎样繁殖后代的。</p>	<p>* 在学生交流不同植物的繁殖过程后,教师可以出示一些实物,当场演示给学生看。</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
3. 小结:人工营养繁殖植物的常用方法。	* 帮助学生归纳植物的人工营养繁殖方法有分株、扦插、压条和嫁接等。
4. 讨论:人工营养繁殖的好处。	* 在学生交流的基础上介绍(详见“参考资料”)。 * 在学生了解人工营养繁殖优点的基础上引发学生感受技术的发展给人类生活带来的好处。

活动三 动手繁殖一棵常春藤(p. 9)

活动目标

1. 初步了解人工营养繁殖植物的过程。
2. 会用简单的人工营养繁殖方式繁殖一棵常春藤并观察其生长情况。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:教材第9页繁殖常春藤的步骤图。 2. 交流:繁殖常春藤的主要步骤和注意事项,你认为这属于哪种人工营养繁殖方式? 3. 操作:按照教材介绍的步骤完成操作。 4. 观察记录:容器中的常春藤茎长出根和新叶所需的天数。完成《活动部分》相应的内容。 5. 交流:自己所繁殖的常春藤的生长情况。	* 容器中的小石子用于固定常春藤的茎。 * 引导学生将繁殖常春藤的步骤与活动二中的几种繁殖方式进行比较,从而确定这种方式属于扦插。 * 提醒学生:将常春藤的枝条插入水中是为了养根,等到根长出来后应将植株种入土壤中,这样才能长成一棵新植株。 * 可交流繁殖成功的经验,也可交流失败的原因分析。

其他教学建议

本课主要研究植物的各种繁殖方式,所以教师应尽量收集一些植物的实物,做好课前培养等准备工作。有条件的话,可以让学生在课上自己动手,进行分株、扦插等较简单的操作。

也可以在课前一段时间先指导学生用植物的根、茎、叶繁殖新植株,具体方法可参考教材第

8—9页的人工营养繁殖方法。新植株繁殖成功后带到课堂上展示、交流,交流的内容可包括植物的名称、用植物的哪一部分繁殖出了新植株、繁殖的方法是怎样的。由此归纳、总结出植物的根、茎、叶(营养器官)也能用来繁殖新植株,从而得出营养繁殖的定义。

《活动部分》参考答案

- 查找资料,记录下列植物通常用哪部分繁殖后代。(用“√”表示)

植物名称	繁殖后代用到的部分			
	根	茎	叶	种子
甘薯	√	√		
落地生根			√	
草莓		√		
荸荠		√		
仙人掌		√		
马铃薯		√		
姜		√		
青菜				√
芦苇		√		

提示:该作业与活动一配套,要求学生先通过观察、讨论,记录教材中呈现的四种植物(甘薯、落地生根、草莓、荸荠)繁殖后代是用哪一部分,然后通过查找资料和交流,继续填写其他几种植物繁殖后代用到的部分。

- 人工营养繁殖一棵常春藤,连续观察并记录现象。

观察到的现象:(略)

这种繁殖方式是扦插。

第2课 动物的繁殖和哺育

(对应教材第10—11页)

本课的设计目的是：引导学生发现不同动物繁殖和哺育后代的方式各不相同，与它们生活的环境相适应。

本课的设计思路是：活动一为导入活动，让学生知道生命是从受精卵开始发育的，进而思考动物的繁殖和哺育方式；活动二让学生初步知道不同动物繁殖和哺育方式是多种多样的，在此基础上，通过思考、讨论和交流，初步了解不同动物的繁殖和哺育方式与它们生活的环境相适应，对保证物种延续有重要意义。

本课的教学重点是初步了解几种动物的繁殖和哺育方式。教学难点是认识到不同动物的

繁殖和哺育方式与它们生活的环境相适应。

本课教学目标

1. 通过看图，知道新生命是从受精卵开始的。
2. 通过比较鱼、鸟、猫的繁殖和哺育方式，初步了解不同动物的繁殖和哺育方式不同，这与它们生活的环境相适应，对保证物种延续有重要意义。
3. 进一步提高比较、分析的能力。
4. 体会父母的养育之恩。

版面说明

▶呈现从精子和卵细胞结合形成受精卵，到受精卵分裂，再到发育成新生命的过程。

▶展示了鱼宝宝是如何出生的：雌鱼将卵产在水中，旁边的雄鱼将精子也排在水中，精子和卵细胞在水中碰到一起就形成受精卵；受精卵不断分裂，发育成鱼宝宝；鱼宝宝在水中慢慢长大。佳佳的问题引发学生思考鱼为什么一次要产很多卵。

动物的繁殖和哺育

大部分动物有雌雄之分，雄性产生精子，雌性产生卵细胞。当精子和卵细胞结合形成受精卵，就可以发育成新生命。

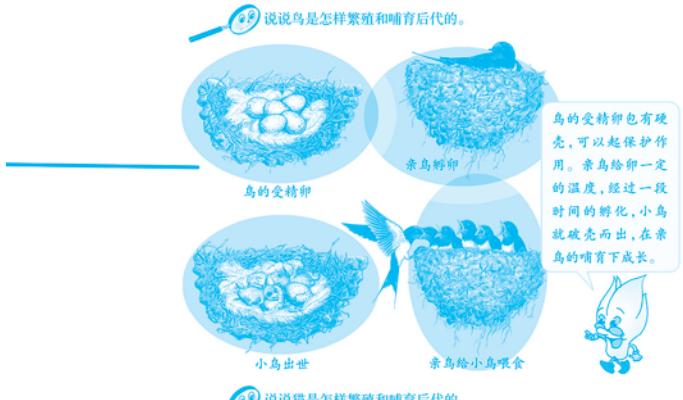
精子 卵细胞 受精卵 分裂 新生命

说说鱼是怎样繁殖后代的。

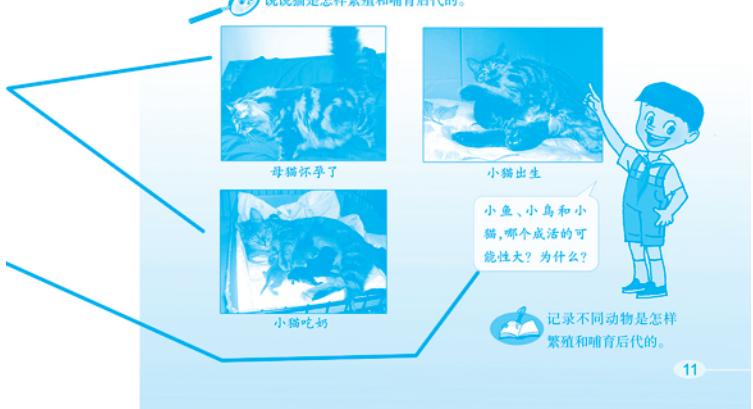
鱼一次能产很多卵，怎么没有看到那么多鱼呢？

雌鱼产卵 雄鱼排出精子 受精卵 受精卵分裂 鱼宝宝出生了

►展示了鸟的繁殖和哺育过程。



►展示了猫的繁殖和哺育过程。



教学活动指导

课前准备

教具:新生命形成的图片或视频资料,反映鱼、鸟、猫的繁殖和哺育方式的图片或视频资料。

活动一 了解新生命是怎样形成的(p. 10)

活动目标

1. 通过看图,知道受精卵是精子和卵细胞结合而成的。
2. 通过看图,知道新生命是由受精卵发育而成的,感受生命的奇妙。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 思考:生命是如何产生的?</p> <p>2. 猜想:新生命的形成过程。</p> <p>3. 交流:看教材图片或视频资料,交流对新生命形成过程的认识。</p> <p>4. 小结:新生命是从受精卵开始,逐渐发育成的。</p>	<p>* 教师可以创设一段情境,如小鸡破壳而出,让学生提出问题。</p> <p>* 在猜想过程中,可以组织学生进行小组讨论,教师听取各小组的意见。</p> <p>* 在看教材图片或视频资料之前,先让学生大胆说一说猜想的结果。在观看的同时,可以让学生说说观看到的内容和自己的猜想是不是一样。</p> <p>* 待学生交流结束,可以出示小博士的提示,小结新生命的形成过程,这样能加深学生对受精卵的形成、新生命的发育等过程的理解。</p>

活动二 了解并比较鱼、鸟、猫的繁殖和哺育方式(p. 10, p. 11)

活动目标

- 通过观察图片,初步了解鱼、鸟、猫是怎样繁殖和哺育后代的。受精卵发育成鱼宝宝不需要照顾。
- 通过比较不同动物的繁殖和哺育方式,初步了解不同动物的繁殖和哺育方式与它们生活的环境相适应,对保证物种延续有重要意义,进一步提高比较、分析的能力。
- 通过讨论我们的成长是否需要父母的照顾,体会父母的养育之恩。

学生活动流程	指导要点
<p>一、鱼的繁殖和哺育</p> <ol style="list-style-type: none">观察:教材第10页图片。交流:鱼是怎样繁殖后代的。小组讨论:鱼一次能产很多卵,这对繁衍后代有什么好处?大组交流:鱼的繁殖方式的特点。	<ul style="list-style-type: none">* 观察教材图片时要引导学生按照从上往下、从左至右的顺序进行。* 交流时要引导学生关注:(1)鱼生活在流动的水中;(2)雌鱼和雄鱼会产生大量的卵和精子;(3)受精卵在水中形成;(4)受精卵发育成鱼宝宝不需要照顾。* 教师要深入各小组,听取和参与小组学生的发言。* 在交流时要引导学生结合鱼的生活环境考虑:(1)水的流动使有些精子和卵不能结合;(2)在发育过程中,受精卵容易受水环境变化的影响而不能正常发育成鱼宝宝;(3)当鱼宝宝出生后,生活在水中的其他动物可能将它们当食物吃掉等。引导学生认识到鱼的繁殖方式是与其生活环境相适应的。* 学生对鸟的繁殖过程有一定了解。在观看图片或视频资料前可先让学生说说鸟是怎样繁殖的。* 交流时要引导学生关注:鸟将受精卵产在鸟窝内,受精卵需要亲鸟孵化,小鸟出生后需要亲鸟喂食。* 可以引导学生从以下方面比较:(1)它们的受精卵都在母体外发育;(2)鱼的产卵量大,鸟的产卵量少;(3)鱼的受精卵在水中发育,鸟的受精卵在鸟窝内由亲鸟孵化;(4)鱼不照顾后代,亲鸟则要孵卵并给鸟宝宝喂食等。* 鸟的繁殖、哺育方式和鱼相比更易使后代成活,所以经历长期进化后,鸟的产卵数量要比鱼少得多。
<p>二、鸟的繁殖和哺育</p> <ol style="list-style-type: none">观察:教材第11页图片。交流:鸟是怎样繁殖和哺育后代的?比较:鸟和鱼在繁殖后代方面有什么区别?	

(续表)

学生活动流程	指导要点
<p>三、猫的繁殖和哺育</p> <p>1. 观察:教材第 11 页图片。</p> <p>2. 交流:猫是怎样繁殖和哺育后代的?</p> <p>3. 比较:猫的繁殖和哺育方式与鱼、鸟有什么区别?</p> <p>4. 交流:小鱼、小鸟和小猫,哪个成活的可能性大?为什么?</p> <p>5. 小结:不同动物的繁殖和哺育方式对保证物种延续有重要意义。</p> <p>6. 记录:填写《活动部分》的表格。</p> <p>7. 讨论:自己的成长是否需要父母的照顾。</p>	<p>* 可以从以下方面指导学生仔细观察:(1)第一幅图中母猫肚子很大,让学生认识到猫的受精卵是在母猫的体内发育的,体内的环境比较稳定,有利于受精卵发育成猫宝宝;(2)第二幅图中猫宝宝是直接从猫妈妈肚子里生出来的;(3)第三幅图中小猫在吸食母猫的乳汁,引导学生把此图和前面鸟的喂食图相比较,引导学生发现亲鸟虽然也哺育小鸟,但这些食物是亲鸟在外界环境中寻找到的,而母猫则用自己的乳汁哺育小猫。</p> <p>* 最大的区别是:猫的受精卵在猫妈妈的体内发育,猫妈妈直接生出猫宝宝。猫宝宝出生后,要吸食母猫的乳汁长大,这种用乳汁哺育后代的动物叫哺乳动物。</p> <p>* 小猫成活的可能性最大,小鱼成活的可能性最小。因为小猫能够受到很好的保护与照顾。</p> <p>* 填写表格时,需要查找关于青蛙、乌龟如何繁殖和哺育后代的资料并进行交流。</p> <p>* 激发学生对父母的感恩之情。</p>

其他教学建议

活动一在本课具有导入的功能,在教学过程中应注意通过此活动激发学生探究动物繁殖和哺育方式的兴趣。

关于动物的繁殖,学生在第一阶段已经了解了有的动物产卵,有的动物直接生出小宝宝。在第二阶段的教学中,教师可以适当地引入一些名词,如卵生、胎生、哺乳,引导学生理解这些名词。

除了按照教材顺序组织教学,教师也可以根

据动物的繁殖方式与环境相适应这条主线组织教学,还可以从不同动物繁殖和哺育方式的多样性角度组织教学。

《活动部分》列出的 5 种动物代表了不同的类(纲):鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类。这些动物生存的环境不同,所以它们的繁殖方式和哺育后代的方式也不同。

《活动部分》参考答案

- 下列动物是怎样繁殖和哺育后代的? (用“√”表示)

繁殖和哺育方式		动物名称				
		鱼 (大部分)	青蛙	乌龟	鸟	鹿
繁殖方式	产卵	√	√	√	√	
	直接生宝宝					√
受精卵 发育场所	在水中	√	√			
	在陆地上			√	√	
	在母体内					√
幼体是否 受母体保护	受				√	√
	不受	√	√	√		
是否用乳汁 哺育后代	不用	√	√	√	√	
	用					√

通过观察上表,我发现:一般来说,鱼的产卵量不可以很少,理由是水的流动使有些精子和卵不能结合;在发育过程中,受精卵容易受水环境变化的影响而不能正常发育成鱼宝宝;当鱼宝宝出生后,生活在水中的其他动物可能将它们当食物吃掉。

提示:该作业与活动二配套,要求学生根据课堂讨论填写鱼、鸟、鹿是怎样繁殖和哺育后代的,然后通过查找资料及交流,填写另几种动物(青蛙、乌龟)的相关情况。对于鱼产卵量较多的理由,在文字描述上只要表达了相同的意思即可。

第3课 从上代到下代

(对应教材第12—14页)

本课的设计思路是：从阅读“欧洲皇室的血友病”故事开始，激发学生对生物“遗传和变异”现象的兴趣；然后阅读资料，初步了解遗传学的研究内容；最后初步认识一些生物新技术。

活动一通过阅读故事和观察图片，知道什么是遗传和变异。活动二通过阅读资料，了解孟德尔开创的遗传学为当代生命科学的发展奠定了基础，同时认识到科学家为了揭示遗传和变异的规律，经历了长期不懈的研究；另外，通过阅读有关DNA的资料，了解科学家对遗传和变异现象的进一步认识。活动三通过阅读资料，了解生物新技术在生活中的广泛运用，体会生物技术对人类生活的巨大影响。

版面说明

►介绍小故事——“欧洲皇室的血友病”。

►呈现了彩色玉米、母鸡和小鸡、斑马和小斑马、一家四口这几张图片，反映了无论是动物、植物还是人，在繁衍后代时，物种总是保持相对稳定，即玉米的后代还是玉米、鸡的后代还是鸡、斑马的后代还是斑马、人的后代还是人。一家四口的图片反映了下代与上代虽然有相似之处，但有些特征与上代不同。彩色玉米的同一穗玉米上有不同颜色的玉米粒，同一只母鸡生的多只小鸡的羽毛颜色不完全相同，这些都反映了同代生物不同个体之间的差异。小博士的话解释了遗传和变异的概念。

本课的教学重点是知道生物有遗传和变异现象，教学难点是初步了解一些生物学名词。

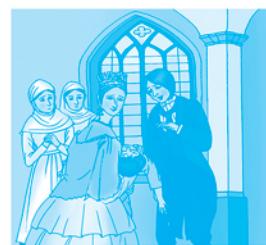
本课教学目标

1. 通过阅读小故事以及观察、交流遗传和变异现象，初步知道什么是遗传和变异，知道遗传和变异是生命延续过程中的普遍现象。
2. 初步了解遗传学的研究内容。
3. 初步了解生物新技术的研究和应用，初步认识生物新技术对人类生活的影响。
4. 乐于探究遗传现象。

从上代到下代



阅读下面的故事，说说为什么欧洲皇室会相继出现血友病。



19世纪，欧洲皇室盛行通婚。英国女王维多利亚的女儿及外孙女分别嫁到德国、西班牙及俄国皇室后，她们所生的后代相继患上血友病，一有伤口就会流血不止，严重的甚至因失血过多而死亡。



观察以下图片，找一找自然界生物代代相传的过程中有哪些现象。



生物继承上代特征的现象称为遗传，上代与下代之间、同代不同个体之间的差异称为变异。





遗传学之父——孟德尔与豌豆的故事



奥地利科学家孟德尔在种植豌豆时发现，有的豌豆开白花，有的开红花；有的茎高，有的茎矮。为什么会产生这种现象呢？这引起了孟德尔的好奇。

经过长达8年的研究，孟德尔发现，豌豆花的颜色、茎的高矮受到来自上一代的遗传信息的控制。孟德尔把这种遗传信息称为“遗传因子”。由此孟德尔开创了一门新的学科——遗传学。

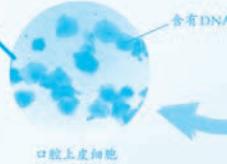
▶介绍孟德尔研究豌豆的故事。



▶以较为简单的图文形式介绍细胞、DNA、基因等名词。



后来，遗传学家把孟德尔所说的“遗传因子”改称为“基因”，随着科学技术的发展，科学家发现：“基因”蕴藏在细胞的DNA中。



口腔上皮细胞



13

▶简单介绍袁隆平研究杂交水稻的事迹和获得的成就。



根据自己的兴趣选择阅读下面的资料，说说你对生物新技术的认识与体会。

杂交水稻
中国工程院院士袁隆平用大量的时间研究杂交水稻，使上代水稻的优良特征传递到下一代中去。他在1973年选育成杂交水稻强优组合——“南优2号”，极大地提高了水稻的产量。袁隆平还积极推动研发能够在盐碱地里生长，甚至不惧怕海水短期浸泡的“耐盐碱水稻”。



▶简单介绍克隆技术这一与过去高等动物繁殖后代的方式完全不同的技术手段。



克隆技术

1997年诞生了世界上第一只克隆羊——多利，它是科学家利用绵羊身上的细胞复制出来的。多利的诞生意味着人类可以利用动物的细胞复制出完全相同的生命体，打破了新生命必须由生殖细胞产生这一规律。“克隆”一词就是指生物体复制出与上代特征完全相同的个体的过程。克隆技术已被越来越广泛地应用于医学、农业和畜牧业。

▶简单介绍转基因技术及其用途，同时揭示了使用该技术存在的风险。



转基因技术

科学家已经可以根据需要，把一种生物的基因转移到另一种生物中，以获得具有优良特征的新品种，这一技术称为转基因。如用转基因技术培育的番茄不仅口味好，而且能比其他品种的番茄储藏得更久。

有关转基因食品对人类健康和环境是否会带来危害尚无明确的研究结论，因此须谨慎使用。



14

教学活动指导

课前准备

教具:欧洲皇室血友病故事的图片,彩色玉米、母鸡和小鸡、母斑马和小斑马、人的一家四口等的图片;孟德尔与豌豆故事的图片,人体、细胞、DNA的图片或视频资料;袁隆平和杂交水稻、多利羊的克隆过程、转基因番茄等的图片或视频资料。学具:全家福照片。

活动一 了解遗传和变异现象(p. 12)

活动目标

- 通过阅读小故事和观察、交流遗传现象,知道生物继承上代特征的现象叫遗传,了解遗传是生物界的普遍现象。
- 通过观察生物同代之间及与上代的不同,知道生物上下代之间及同代生物不同个体之间的差异叫变异,了解变异是生物界的普遍现象。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">阅读:教材第12页关于欧洲皇室血友病的故事。小组讨论:为什么欧洲皇室会相继出现血友病?大组交流:欧洲皇室相继出现血友病的原因。观察:教材第12页上玉米、鸡、斑马、人的一家四口的照片。小组讨论:关于生物传宗接代的过程,你发现了什么?交流:各组的发现。小结:生物继承上代特征的现象称为遗传,上代与下代之间,同代不同个体之间的差异称为变异。	<ul style="list-style-type: none">* 在学生观察图片和阅读文字资料时,教师要作适当解释,如什么是通婚,血友病是怎么回事。* 交流时,教师要引导学生关注到血友病是从亲代传给后代的,初步引出“遗传”这一名词。同时还要引导学生辩证地看问题,认识到亲代遗传给后代的特征有些是好的,有些是不好的。* 可以引导学生从以下几方面思考:(1)生物的物种是相对稳定的:玉米的后代还是玉米,鸡的后代还是鸡,斑马的后代还是斑马,人的后代还是人。(2)生物的下代并不完全和上代一样,它们的特征有差异,例如父母生的几个孩子的长相也各不相同。* 让学生先说说什么是遗传、什么是变异,然后再阅读小博士的提示,理解什么是遗传和变异。

活动二 初识遗传学(p. 13)

活动目标

- 通过阅读资料,初步了解孟德尔对遗传学的贡献,初步了解遗传学研究的是遗传信息的传递,感受孟德尔身上所体现的坚持不懈的科学精神。
- 通过阅读资料,初步了解生物的遗传信息是由基因决定的,感受生命科学的迅猛发展,初步了解细胞、DNA、基因等生物学名词。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 阅读:孟德尔研究豌豆的故事。</p> <p>2. 讲述:孟德尔的故事。</p> <p>3. 阅读:教材第 13 页下半页的文字与图片。</p> <p>4. 讨论:是什么控制了豌豆花的颜色、茎的高矮这些特征? (是基因)</p>	<ul style="list-style-type: none"> * 也可以让学生课前收集关于孟德尔研究豌豆的资料,在课上交流。引导学生关注:(1)孟德尔是出于好奇和兴趣才研究豌豆的,在兴趣的基础上作出了重大科学发现;(2)孟德尔研究豌豆长达 8 年之久,这体现了一种坚持不懈的科学精神;(3)孟德尔开创了遗传学,对遗传学有巨大贡献。 * 指导学生边观察图片边阅读文字,结合孟德尔研究豌豆的故事交流和讨论。 * 须注意的是:“遗传信息”“遗传因子”“基因”是对相同物质的不同叫法。 * 对细胞、DNA、基因等生物学名词,应尽量用通俗易懂的语言解释,让学生初步认识到:构成生物体的基本单位是细胞;在细胞中有一种物质叫 DNA;基因就是携带遗传信息的 DNA 片段;生物长成什么样是由基因决定的。 * 生物的特征是由基因和环境共同影响造成的。鉴于五年级学生的认知水平,环境对生物特征的影响在这里不做讨论。

活动三 走近生物新技术(p. 14)

活动目标

1. 通过阅读,初步认识一些生物新技术。
2. 初步学会科学、客观地看待生物新技术的应用。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 阅读:教材第 14 页关于杂交水稻、克隆技术和转基因技术的资料。</p> <p>2. 交流:谈谈自己的认识和体会。</p> <p>3. 展望:希望遗传学为人类带来哪些改变。</p>	<ul style="list-style-type: none"> * 可以引导学生在阅读时思考:选育杂交水稻能为我们带来什么益处?使学生认识到利用遗传学知识可以使水稻高产,从而体会到应用遗传学知识可以造福人类。 * 在时间允许的情况下,教师可以对多利羊的诞生作适当介绍,帮助学生理解“克隆”的含义。在学生阅读后,教师还可以介绍克隆技术在现代医学中的用处,使学生感受到生物技术的巨大创新。 * 引导学生认识到人们研究遗传和变异的规律,并不是仅仅停留在认识上,更多的是运用生物技术造福于人类,同时还要指导学生学会科学、客观地看待生物新技术的应用。

其他教学建议

这一课的内容比较多,所涉及的生物学名词学生可能听说过,但不一定理解,所以教师在上

课时要深入浅出地解释和指导,同时也鼓励学生课外有目的地收集相关资料,在课上交流、讨论。

单元评价建议

本单元以观察、讨论、阅读资料等活动为主,每课时的内容相当丰富,如学习植物的营养繁殖时,学生可以制作一张关于植物繁殖方式的表格,将资料整理后记录在表格中;学习动物的繁殖和哺育方式时,也可以设计一张记录表。所以对资料的整理情况可以作为本单元评价的一个指标。

《活动部分》单元学习评价单中的评价活动是在第2课有关动物繁殖和哺育的基础上,又提供了一个动物繁殖方式的例子,要求学生通过阅读海龟繁殖的资料,从中提炼出关键信息,并且与教材中的鸟类繁殖情况进行比较,一是巩固“生物具有多样的繁殖方式”这一认识,二是体会动物不同的繁殖方式对物种延续的重要意义。问题1考查学生从资料中提取关键信息的能力,要求学生能从产卵数量的多少、是否孵卵、是否照顾幼体这三个方面来比较海龟与鸟类的繁殖方式。问题2考查学生通过学习是否理解了“不同的繁殖和哺育方式对保证物种延续有重要意义”。参考答案如下:

问题1:海龟的繁殖也是“生蛋”,与鸟类相比,两者有哪些不同?

海龟产卵数量多,鸟类产卵数量少;海龟不孵卵,鸟类会孵卵;海龟不照顾后代,鸟类要给鸟宝宝喂食。

问题2:海龟产卵的数目与鸟类产卵的数目有很大不同,对此你怎样解释?

海龟产卵数量多是因为海龟不孵卵,也不照顾后代,因此要确保有一定数量的后代成活就必须大量产卵。

课程资源

一、参考资料

1. 植物的繁殖方式

植物的繁殖方式一般可分为无性繁殖和有性繁殖两种,无性繁殖又可分为营养繁殖和孢子繁殖。

种子繁殖是最常见的有性繁殖方式,指植物体经开花、结果,产生种子进行繁殖,如被子植物和裸子植物。种子繁殖的优点是所产生的种子数量可能非常大,种子也容易传播到其他地方,扩展物种的生存领域。

孢子繁殖是指由植物体散发出孢子进行繁殖,如藻类植物和蕨类植物。

营养繁殖是指由植物体本身的某部分(如根、茎和叶等营养器官)进行繁殖,不产生孢子和种子。营养繁殖也是植物常用的繁殖方式,高等植物可由根、茎、叶替代种子繁衍后代。如可用根繁殖的植物有甘薯、紫藤等,可用茎繁殖的植物有榕树、桂花等,可用叶繁殖的植物有石莲、秋海棠等。

以下简单介绍一下教材上一些植物的繁殖方式。

甘薯的根是一种变态的块根,积蓄了大量淀粉和多种维生素等养分。甘薯的茎蔓生。一般初夏插栽,先用块根育苗,再用茎蔓繁殖,秋天收获。

落地生根的叶边缘缺刻处会长出形状酷似蝴蝶的不定芽,易脱落,着地后会很快生根成活,因而

得名。繁殖时,可将叶顶端着生的不定芽掰下,撒播于盆面,置荫蔽处,待苗长至5厘米左右时再移植;或用健壮的叶片平铺在湿沙上,会从叶缘缺刻处萌生植株;此外,用茎扦插也易成活。

草莓一般在果实成熟时开始发生匍匐茎,匍匐茎沿地面蔓生,它的每个节上可生叶、芽和不定根,将其从母株上切割下来另行栽植,就能长成新个体。故可用以进行人工营养繁殖。匍匐茎繁殖是草莓生产上普遍采用的常规繁殖方法。

荸荠俗称马蹄,具匍匐细长的根状茎,顶端生球茎(即可供食用的荸荠),球茎有短喙状的顶芽及侧芽。荸荠以地下球茎繁殖,春夏间育苗栽植,冬季采收。

吊兰主要用分株法繁殖。吊兰常从叶腋中抽生匍匐茎,茎顶长出叶簇,带有气根,实质是吊兰的幼苗。剪取这种幼苗另栽,可以生根发芽长成新株。另外,也可将吊兰过密的根状茎分开后栽植。

富贵竹用扦插法繁殖,可于生长季截取5~10厘米的茎作为插穗,插于河沙中,一般1~2周即可生根抽芽。

夹竹桃的繁殖有扦插、压条等方法,以扦插为主。(1)扦插:春季或早春进行硬枝扦插。剪取15~20厘米的粗壮枝条作插穗,将其下部约1/3处浸入水中10天左右。要勤换水,不使浸水变质。当插穗浸水部位变白,顶端发黏时取出,插入土中,一般插后15~20天即可生根。夹竹桃也可进行水插。将插穗下部置于20℃水中30~40天,经常换水,也易生根。(2)压条:在雨季,将接近地面的枝条刻伤,压入土中,经60天左右即可与母株分离,获得新植株。

2. 植物的人工繁殖方法

常见的人工繁殖方法有分株、扦插、压条、嫁接和组织培养。

(1) 分株是繁殖植物的一种简易方法,是指待植物的芽、匍匐枝、地下茎等部分生根后,将其从母株上分割下来,另行栽植,培育成独立的新植株。分株繁殖操作简单,成活率高。牡丹、芍药、兰花等常用此法繁殖。

(2) 扦插是指从母株上剪取根、茎、叶等营养器官的一部分,插入土、沙砾等基质中或浸入水中,在适宜的环境条件下促其生根、发芽,形成一个完整独立的新植株。因所用的扦插材料不同,扦插又分为枝插、根插、叶插、芽插等。月季、杜鹃等常用此法繁殖。

(3) 压条是指将母株的一段枝条刻伤后埋入土中,待枝条生根后切离母株,使之成为新的植株。此法多用于茎节容易自然生根的灌木。压条繁殖的主要特点是在压条过程中,枝条不与母株分离,能依靠母体供给愈合、生根所需要的水分和养料,同时由于对压条部位进行刻伤等处理,使其上部枝条光合作用产物的运输受到阻碍,累积在处理点之上,因此容易生根成活。压条方法又分为普通压条、堆土压条与高空压条三种。

(4) 嫁接是指把一种植物的枝或芽,移接到另一种植物的茎或根上,使接在一起的两个部分长成一个完整的植株。被接的枝、芽叫作接穗,承受接穗的植株称为砧木。嫁接是利用植物受伤后具有愈伤的机能来进行的。嫁接时,使两个伤面的形成层对准并紧贴在一起,结果形成层细胞增生,彼此愈合而成为维管组织连接在一起的一个整体。嫁接既能保持接穗品种的优良性状,又能利用砧木的有利特性,达到早结果和增强抗寒性、抗旱性、抗病虫害的能力,还能经济利用繁殖材料,增加苗木数量。嫁接常用于果树、林木、花卉的繁殖,也用于瓜类蔬菜的育苗。嫁接方法又可分为芽接、枝接和根接。

(5) 组织培养是指在无菌条件下将植物的器官、组织或细胞置于培养基内,并放在适宜的环境中,进行连续培养而获得新个体。这种技术已广泛应用于农业和生物、医药的研究。

3. 动物的繁殖方式

动物的繁殖方式包括卵生、卵胎生和胎生。

(1) 卵生。用产卵方式繁殖后代的动物,称为卵生动物。卵生动物产下卵之后,胚胎吸收卵黄的养分,经过孵化产生幼体,其营养来自卵本身。鸡、鸭、鱼、鸟、青蛙、乌龟、蝴蝶等都是卵生动物。卵生动物的存活率低,产卵量多。

(2) 卵胎生。卵胎生是指动物的卵在体内受精、体内发育的一种生殖形式。受精卵虽在母体内发育成新个体,但胚体与母体在结构及生理功能上的关系并不密切。胚胎发育所需营养主要靠吸收卵自身的卵黄,可与母体进行气体交换和很少的营养上的联系。由于卵胎生动物的胚胎受到母体的适当保护,孵化存活率比卵生有保障。卵胎生的动物包括大肚鱼、孔雀鱼、部分蛇类、部分鲨鱼等。卵胎生是动物进化过程中由卵生到胎生的一种过渡形式,为进化论提供了又一个活生生的证据。

(3) 胎生。胎生是指受精卵留在母体内,靠胎盘运送养分,幼体发育成熟后从母体生出,靠乳汁维持生存。哺乳类动物中除鸭嘴兽、针鼹是卵生外,其他的都是胎生。

4. 遗传和变异

遗传是指生物的子代和亲代之间性状相似的现象,“种瓜得瓜,种豆得豆”就是对生物遗传现象的一种概括。从遗传学上解释,出现这种现象是因为生物体的遗传物质能代代相传。如果受到其他因素的影响,遗传物质发生了某些变化,遗传性状随之就会发生某些变化。所以,生物性状在世代相传的过程中,既有某些相似的共同特点,又可能出现某些差异。变异是指同种生物世代之间或同代不同个体之间发生的性状差异。变异有两种:一种是由于遗传物质发生改变而引起的,这种变异会遗传下去,例如教材中提到的英国皇室的血友病;另一种是由于环境条件改变引起的改变,例如作物种在肥沃的土壤中,植株就表现出秆壮、产量高的特性,而种在贫瘠的土壤中,植株就纤弱、产量低。这种由于土壤肥力的不同而引起的变异,并没有影响到植物内部的遗传物质,所以不会遗传下去。对发生变异的生物进行培育、选择,将需要的变异性状巩固下来,就能培育出新品种。如教材中提到袁隆平院士就是利用生物的遗传和变异规律培育杂交水稻的。

遗传学是研究生物遗传和变异规律的一门科学,主要内容是研究生物怎样将性状传给后代,以及在传代中可能发生的变异有哪些。

生物的亲代和子代之间传递遗传信息的物质称为遗传物质。大多数生物的遗传物质是脱氧核糖核酸(DNA)。每个DNA分子由两条螺旋状盘绕的核苷酸长链组成,链中的许许多多核苷酸序列构成了遗传信息。不同生物中DNA的核苷酸序列不同,因此各有各的遗传信息,从而形成了各种各样的生物特征。

基因是控制生物性状的DNA片段。奥地利遗传学家孟德尔提出的“遗传因子”实际上就是指基因。不同的基因有不同的功能,各有非常严格的作用。

每个生物表现的形态特征和生理特征称为性状。生物体的性状是由遗传物质决定的,由于遗传物质代代相传,所以生物体由基因决定的性状都是可遗传的,如豌豆的红花和白花。每种性状的个体差异是遗传因素和环境因素相互作用的结果,内因和外因相互作用,影响性状的发育。

5. 部分生物技术

(1) 杂交:指两个不同性状的亲本交配产生后代的过程。杂交后代的性状可能像它的双亲,也可能不像;可能出现优良性状,也可能出现低劣性状;这样的性状有可能遗传,也有可能不遗传。杂交后代一般出现性状分离,也就是各个个体之间产生多种多样的性状。利用这一特性,科学家在选择优良品种时,要进行长时期的试验,不断选优去劣,使杂交后代经过几代筛选,成为性状稳定的优良品种。

(2) 克隆技术:简单讲就是一种人工诱导的无性繁殖技术。绵羊、猴子和牛等动物没有人工操作是不能进行无性繁殖的。克隆的基本过程是先将含有遗传物质的供体细胞的细胞核移植到去除了细

胞核的卵细胞中,利用微电流刺激等手段使两者融合为一体,然后促使这一新细胞分裂,发育成胚胎,当胚胎发育到一定程度后,再植入动物子宫中,便可产下与提供体细胞的动物基因相同的动物。这一过程中如果对供体细胞进行基因改造,那么无性繁殖的动物后代基因就会发生相同的变化。

1997年2月23日,人类用体细胞克隆法繁殖绵羊首次获得成功,一只名叫“多利”的克隆羊诞生。这是一项震惊世界的研究成果。多利的诞生过程大致如下:首先从一只母绵羊的乳腺中取出乳腺细胞,然后将其细胞核与另一只母绵羊已去掉细胞核的卵细胞进行融合,发育成胚胎细胞,再将胚胎细胞转移至第三只绵羊的子宫内,胚胎进一步分化和发育,最后形成一只小绵羊。此后,科学家成功地用动物的体细胞克隆了多种动物。

6. 孟德尔

奥地利遗传学家,遗传学的奠基人。原为天主教神父,在圣托马斯修道院任神职时,连续8年在菜园种植豌豆等植物,进行杂交试验,1865年写成《植物杂交的试验》一文。孟德尔在豌豆中选择了77对稳定的可以区分其性状的植株,严格控制其授粉,对各代杂交后代的性状表现用统计学进行分析。最后认为一对性状之间有显性与隐性的区别,杂交包含着两种不相融合的遗传因素,杂种个体本身仅表现显性性状,而在繁殖后代时则可形成两种带有不同遗传因素的生殖细胞,生殖细胞按一定概率结合,决定后代性状表现的不同比例。孟德尔还认为各对性状的遗传互不影响。孟德尔是用实验方法探索生物遗传规律的第一人,其结论在生物界有普遍意义,但他的工作当时未受到重视,直至1900年才被重新发现,并经过类似的试验予以证实。他的学术论点经整理被称为孟德尔定律,是遗传学的最基本规律。

7. 欧洲“皇室病”——血友病

血友病是一种遗传性出血性疾病,发病原因是患者的血液中先天缺乏某种凝血因子,根据所缺乏因子的不同分为三种类型:血友病甲、血友病乙和血友病丙。血友病甲和血友病乙均属X染色体连锁隐性遗传,一般由女性传递,男性发病。血友病较少见,为常染色体不完全隐性遗传,男女均可发病。通常所说的血友病是指血友病甲,这种病的症状是经常出血不止。

1840年,21岁的维多利亚女王和她的表哥阿尔拔亲王结婚,婚后生育了五个女儿和四个儿子,其中两个女儿和三个儿子继承了母亲的血友病致病基因,但当时无人知晓。为了保持皇室血统的纯洁,19世纪欧洲皇室盛行皇室间通婚。带有血友病致病基因的第三个女儿艾丽丝嫁到德国的黑森家族,将她的血友病基因传给了她的两个女儿艾林和阿利克斯。艾林嫁给了德国皇帝,把血友病传给了普鲁士家族的后代;阿利克斯嫁给了俄国沙皇尼古拉二世,他们的孩子也患上了血友病。维多利亚女王的外孙女也是血友病基因的携带者,后来嫁给了西班牙国王阿方索十三世,这样,血友病又传到了西班牙,西班牙王子也患上了血友病。一种遗传病波及四个国家的皇族,这件事把欧洲皇室搅得惶惶不安。由于当时人们不知道其中的原因,因此将血友病称为“皇室病”。

二、参考书目及相关网站

1. 小牛顿科学教育公司编辑团队. 植物生存高手·繁殖篇. 北京:北京时代华文书局,2019
2. [法]贝纳尔·蒂埃博. 植物是如何繁殖的. 黄小涂,译. 杭州:浙江教育出版社,2017
3. 英童书坊编纂中心. 动物繁殖大揭秘. 长春:吉林出版集团股份有限公司,2017
4. 本书编写组. 走进生命科学丛书. 北京:世界图书出版公司,2016
5. 李华金. 生命的延续:生殖与遗传. 北京:现代出版社,2014
6. 王建. 生命的繁衍:生殖与遗传. 合肥:安徽美术出版社,2013
7. 中国科普博览网站

8. 植物通网站
9. 科普中国网站
10. 中国植物学会网站
11. 中国遗传学会网站

教学札记

单元三

生物世界

单元概述

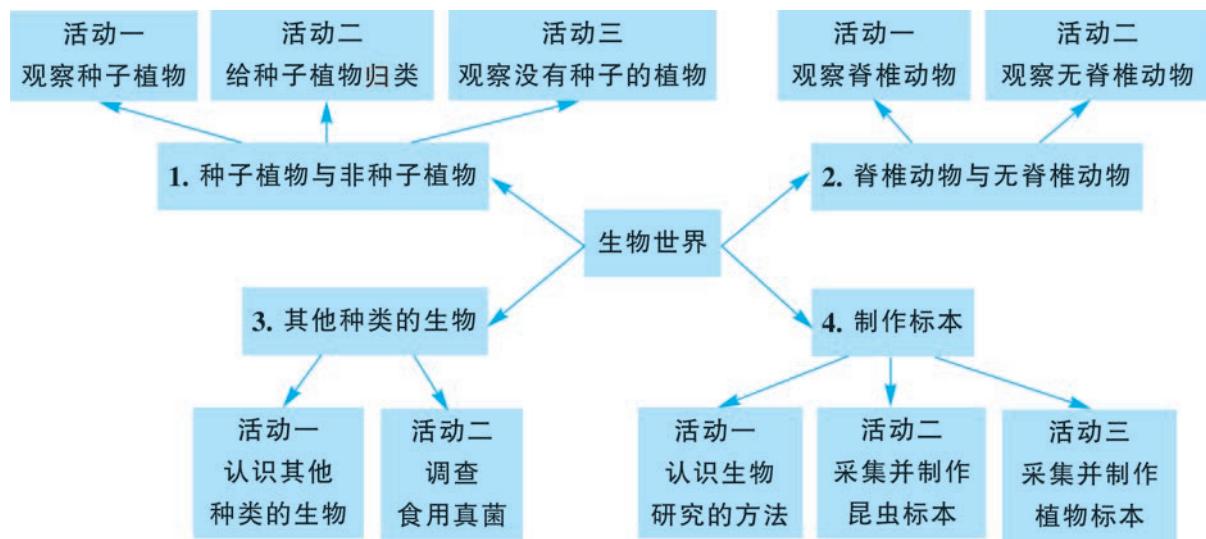
本单元的设计目的是:在学生对身边动植物的种类以及形态结构、习性与生活环境等有初步了解的基础上,帮助学生对生物世界初步形成总体的认识,同时体现了本册教材的探究要求——从系统的角度认识事物的结构与功能。本单元设置了4课:种子植物与非种子植物、脊椎动物与无脊椎动物、其他种类的生物、制作标本。

本单元的设计思路是:第1课让学生通过观察、比较、分类、描绘、采集、阅读等活动,感受植物的多样性,并初步了解植物的大体分类;第2课通过观察、列举、分类、阅读等探究活动,感受动物的多样性,并初步了解动物的大体分类;第3课通过观察、调查、描绘、阅读等探究活动,感受除动植物以外其他种类生物的多样性,同时结合前两课,使学生对生物世界形成总体的认识;第4课通过讨论、采集、制作、阅读等探究活动,学习制作昆虫标本、植物标本,初步了解科学家如何开展生物研究,并感受生物的多样性。在本单元的各项教学活动中,还要引导学生初步了解生物的分类系统,关注科学家的事迹,提高调查、归纳等探究能力。在教学中应重视引导学生参与科学讨论和探究活动,重视激发学生热爱生命的情感以及探索生命的兴趣。

单元教学目标

1. 初步了解有些植物能产生种子,有些植物不能产生种子,知道用种子繁殖后代的植物属于种子植物。
2. 初步了解有些动物有脊椎,有些动物没有脊椎,根据有无脊椎可以把动物分为脊椎动物和无脊椎动物两大类。
3. 初步了解自然界除了动物和植物以外,还有真菌、细菌、病毒等生物。
4. 感受生物的多样性。
5. 初步了解一些科学家研究生物种类的事迹。
6. 初步学会制作昆虫标本和植物标本。
7. 产生热爱生命的情感及探索生命的兴趣。

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. 种子植物与非种子植物	活动一 观察种子植物	牵牛花、莲、棕榈、葡萄、橘、雪松等各种种子植物和相应种子的图片或实物	
	活动二 给种子植物归类	同上	
	活动三 观察没有种子的植物	水绵、海带、紫菜、蕨、葫芦藓等非种子植物的图片或标本	
2. 脊椎动物与无脊椎动物	活动一 观察脊椎动物	鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等脊椎动物的图片及它们的骨骼模型	
	活动二 观察无脊椎动物	田螺、蜘蛛、蝴蝶、蚯蚓等无脊椎动物的图片或标本	
3. 其他种类的生物	活动一 认识其他种类的生物	银耳、黑木耳、香菇、链球菌、流行性感冒病毒等各种真菌、细菌、病毒的图片或实物	
	活动二 调查食用真菌	香菇、平菇、金针菇、双孢蘑菇等食用真菌的实物	
4. 制作标本	活动一 认识生物研究的方法	动植物标本	
	活动二 采集并制作昆虫标本	用于制作标本的昆虫	杀虫瓶、昆虫针、标签纸、泡沫块
	活动三 采集并制作植物标本	用于制作标本的植物	小铲子、废报纸、标签纸、台纸、针线

第1课 种子植物与非种子植物

(对应教材第16—17页)

本课的设计目的是帮助学生通过认识各种各样的种子植物和非种子植物,充分感受生命世界的丰富多彩,激发他们热爱生命的情感和探索生命兴趣;同时体会种子植物和非种子植物都是植物世界的一个组成部分,植物世界又是生物世界的一个组成部分,从而对系统的概念形成初步认识。

本课的设计思路是先认识种子植物,再认识非种子植物。

本课的教学重点是观察、区分种子植物和非种子植物。

本课教学目标

1. 通过观察各种各样的种子植物和非种子植物,初步了解有些植物能产生种子,有些植物不能产生种子,知道用种子繁殖后代的植物属于种子植物,充分感受植物的多样性。
2. 通过观察并给种子植物分类,进一步感受种子植物的多样性,提高分类比较的能力。
3. 通过课前收集植物图片或实物以及课堂观察讨论,产生热爱生命的情感及探索生命的兴趣。

版面说明

►呈现较为典型的种子植物及它们所结的各不相同的种子。

种子植物与非种子植物



►学生对各种种子植物进行分类的活动场景。学生的话提示可以根据不同的标准给种子植物分类,如草本、木本或陆生、水生。

▶ 呈现几种非种子植物的图片，其中既有陆生的，如蕨、葫芦藓，也有水生的，如水绵（淡水环境）、海带（海水环境）、紫菜（海水环境）。



教学活动指导

课前准备

牵牛花、莲、棕榈、葡萄、橘、雪松等各种种子植物和相应种子的图片或实物，水绵、海带、紫菜、蕨、葫芦藓等非种子植物的图片或标本，课前布置学生收集各种植物的图片或实物。

活动一 观察种子植物(p. 16)

活动目标

1. 通过观察植物及其种子的图片或实物，初步了解有些植物能产生种子。
2. 通过观察各种各样的种子植物，感受种子植物的多样性。
3. 通过课前收集植物图片或实物以及课堂上的观察、讨论，产生热爱生命的情感及探索生命的兴趣。

学生活动流程	指导要点
1. 收集：课前收集各种种子植物及其种子的图片或实物，例如各种松树的球果和种子。	* 教材上的图片只是示例，教学中教师可以根据实际情况提供其他植物的图片或者实物。可以充分利用学生采集到的植物种子，也可以由教师提供。秋天结果的植物很多，如石榴、垂丝海棠、鸢尾、凤仙花、梔子、紫荆、含笑、白玉兰、蚊母、海桐以及石榴、苹果、梨、哈密瓜等各种瓜果。

(续表)

学生活动流程	指导要点
2. 观察、交流、展示:自己认识的植物和自己采集到的植物种子。完成《活动部分》相应的内容。 3. 小结:很多植物都有种子。人们把这些用种子繁殖后代的植物称为种子植物。	* 学生观察时教师可以提示:莲的种子在莲蓬里。有条件的话,最好提供实物并加以解释。 * 让学生在认识种子植物的同时,感受种子植物的多样性。

活动二 给种子植物归类(p. 16)

活动目标

通过给种子植物归类,感受种子植物的多样性,提高自行确定分类标准并合理分类的能力。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:各种各样种子植物的图片。 2. 讨论:确定各自的归类标准,给种子植物归类。 3. 交流:各自的归类结果。	* 可以利用活动一的植物图片。 * 可以介绍一些历史上对植物的分类方法,如中国古书《尔雅》将植物分为草本和木本,中国明代药物学家李时珍在《本草纲目》中将植物分为草、谷、菜、果、木等五部,以激发学生归类的兴趣。 * 除了可根据教材上的提示,按草本、木本或水生、陆生归类外,还可按用途分,如食用、药用、观赏等;也可按习性分,如喜阴、喜阳等。尽可能让学生自己提出归类标准,必要时予以提示。

活动三 观察没有种子的植物(p. 17)

活动目标

1. 通过观察各种非种子植物的图片,初步了解有些植物不产生种子,感受非种子植物的多样性。
2. 通过收集非种子植物的实物,产生热爱生命的情感及探索生命的兴趣。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:藻类、苔藓类、蕨类等非种子植物的图片或实物。 2. 交流:藻类、苔藓类、蕨类植物的生活环境。 3. 小结:大自然里还有很多不开花、也没有种子的植物,它们也是多种多样的。 4. 采集:到校园里寻找、采集葫芦藓,完成《活动部分》相应的内容。	* 应提供藻类、苔藓类、蕨类植物的图文资料,有条件的话可提供实物,同时引导学生关注这些植物的生活环境。 * 结合种子植物的多样性,让学生进一步感受植物的多样性。 * 教师课前要考察校园环境,以确定在哪里能让学生采集到葫芦藓。葫芦藓一般生活在水沟、墙脚、树下等比较潮湿的环境里,贴在地表生长。如

(续表)

学生活动流程	指导要点
5. 阅读:小资料。 6. 交流:说一说对植物多样性的体会。	如果校园中找不到葫芦藓,可准备图片或实物让学生观察,布置学生课后采集并完成《活动部分》。 * 要求学生在寻找、采集过程中不要损害植物。 * 可以视情况提供一定的补充材料。

其他教学建议

因为本课的教学是从“种子”这个角度切入的,因此,教师一方面要提供足够的植物图片,另一方面还要事先采集一些带有种子的种子植物和一些非种子植物的实物。无须要求学生记住每种非种子植物的名称。

由于学生对常见植物已经有一定的认识,本课还可以从讨论如何给植物分类入手,了解植物的分类标准,然后通过交流自己认识的植物属于

哪一类,以及采集种子植物和非种子植物,来巩固对植物分类的认识,充分感受植物的多样性。

教师要掌握辨别蕨类植物与种子植物的方法:一般蕨类植物叶片背面有凸起,也就是孢子,而种子植物没有,这是最容易分辨蕨类植物的特征;另外蕨类植物的茎是埋在地下的,地上的部分是叶柄,根据这一点也容易区分蕨类植物和种子植物。

《活动部分》参考答案

● 观察并描绘一种植物的种子。

提示:学生只须简单画出植物种子的外形即可,但必须注明植物的名称。

● 采集葫芦藓,粘贴或描绘在下面空白处。

提示:要求学生注明名称、采集地点和采集时间。

第2课 脊椎动物与无脊椎动物

(对应教材第18—19页)

本课的设计目的是帮助学生通过认识各种各样的脊椎动物和无脊椎动物,充分感受生命世界的丰富多彩,激发他们热爱生命的情感和探索生命兴趣;同时,体会脊椎动物和无脊椎动物都是动物世界的一个组成部分,动物世界又是生物世界的一个组成部分,从而对系统的概念形成初步认识。

本课的设计思路是先认识脊椎动物,再认识无脊椎动物。

本课的教学重点是观察、区分脊椎动物和无

脊椎动物。

本课教学目标

1. 初步了解有些动物有脊椎,有些动物没有脊椎,有脊椎的动物叫脊椎动物,没有脊椎的动物叫无脊椎动物,充分感受动物的多样性。
2. 通过观察、比较脊椎动物和无脊椎动物身体结构的特征,提高分析、比较、归纳的能力。
3. 产生热爱生命的情感及探索生命的兴趣。

版面说明

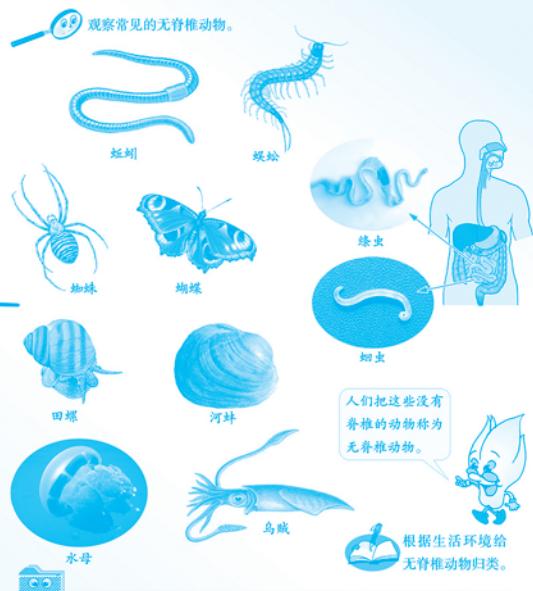
▶呈现鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等5类脊椎动物的图片和骨骼解剖图,反映它们具有共同的特征——有脊椎。

脊椎动物与无脊椎动物

观察常见的脊椎动物。



▶ 呈现多种无脊椎动物的图片,反映无脊椎动物的共同特征——没有脊椎。



▶ 小资料通过具体的数字说明动物的多样性。

1822年,法国生物学家拉马克将动物界分为脊椎动物和无脊椎动物两大类。现存的脊椎动物约有5万种,无脊椎动物有100多万种。

19

教学活动指导

课前准备

鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等脊椎动物的图片及它们的骨骼模型,蚯蚓、田螺、蜘蛛、蝴蝶等无脊椎动物的图片或标本。

活动一 观察脊椎动物(p. 18)

活动目标

1. 通过观察5类常见的脊椎动物的图片和骨骼解剖图(或骨骼模型),初步了解脊椎动物的共同特征是身体有“脊椎”,提高观察、分析、归纳的能力。
2. 感受脊椎动物的多样性,提高交流、列举的能力。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">1. 观察:教材第18页鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等动物图片及相应的骨骼解剖图。2. 交流:鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类动物各自的特征及共同特征。3. 小结:人们把这些有脊椎的动物称为脊椎动物。4. 指认:5类脊椎动物,完成《活动部分》相应的内容。5. 交流:各自的指认结果,对不正确的加以改正。	<ul style="list-style-type: none">* 学生可能并不清楚“脊椎”这个概念,因此在观察、交流之前,教师可结合人的脊椎,及时说明“脊椎”的概念。* 学生在一年级第二学期探究过鱼的外形特征,在三年级第一学期探究过爬行类、鸟类和哺乳类动物的外形特征,可引导它们回忆相关的内容。* 教师应在学生指认5类脊椎动物时,在黑板上及时呈现相应的图片或文字。

活动二 观察无脊椎动物(p. 19)

活动目标

- 通过观察图片和归纳,初步了解无脊椎动物的共同特征是身体没有“脊椎”,提高观察、分析、归纳的能力。
- 通过观察常见的无脊椎动物,并根据生活环境给无脊椎动物归类,感受无脊椎动物的多样性。
- 通过阅读小资料,从具体数据上进一步感受动物的多样性,了解科学家在生物分类方面所做的工作,产生探究生命世界的兴趣。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">观察:教材第19页的图片,说说这些动物的名称和各自的特征。交流:这些动物的共同特征——没有脊椎。小结:人们把这些没有脊椎的动物称为无脊椎动物。归类:根据生活环境给无脊椎动物归类,完成《活动部分》相应的内容。交流:各自的分类结果,对不正确的加以改正。阅读:教材第19页关于生物学家拉马克和动物分类的小资料。	<p>*可引导学生在观察这些无脊椎动物的图片时,试着与脊椎动物比较,从而发现这些无脊椎动物的共同点。</p> <p>*《活动部分》出现的无脊椎动物,有些在教材里没有呈现,教师可以准备相应的图文资料。</p>

其他教学建议

在教学中,教师可以事先为学生准备一些介绍相关科学家、科学史的网站网址,鼓励学生浏览。

由于学生对常见动物已经有一定的认识,与

第1课类似,本课也可以从讨论如何给动物分类入手,了解动物的分类标准,然后通过进一步交流、认识更多的脊椎动物和无脊椎动物,来巩固对动物分类的认识,充分感受动物的多样性。

《活动部分》参考答案

- 根据各类脊椎动物的特征,给下列脊椎动物归类,并连线。

提示:该作业与活动一配套,由于学生在三年级已经学过爬行类、鸟类和哺乳类动物,有一定基础,因此在通过讨论得出“脊椎动物”的概念后,可要求学生直接完成此项作业。学生填写完成后,注意引导学生关注5类脊椎动物各自的形态结构特征。

鱼类——鲨鱼、黄鳝

两栖类——蟾蜍

爬行类——鳄、壁虎

鸟类——孔雀、鸡

哺乳类——鲸、蝙蝠、刺猬

● 说说这些无脊椎动物的生活环境，并连线。

提示：该作业与活动二配套。作业中呈现的无脊椎动物有的已在教材中出现，可要求学生先完成教材中已经出现过的无脊椎动物与生活环境的连线，然后教师出示蚂蟥、海星的图文资料，让学生阅读、讨论后再连线。

海洋环境——水母、乌贼、海星

淡水环境——河蚌、田螺、蚂蟥

陆地环境——蚯蚓、蜈蚣、蝴蝶、蜘蛛

寄生环境——蛔虫

第3课 其他种类的生物

(对应教材第20—21页)

本课的设计目的是让学生从动植物以外的其他生物这一角度,进一步认识生物世界这个大系统。学生通过认识各种各样的真菌、细菌和病毒,可进一步感受生物世界的丰富多彩。

本课的设计思路是:活动一通过观察图片,认识真菌、细菌和病毒是什么;活动二通过实地调查菜场里出售的可食用的真菌有哪些,提高对真菌的认识。

本课的教学重点和难点是初步了解真菌、细菌和病毒这3类特殊的生物。

本课教学目标

1. 通过观察图片和交流,初步了解除了动物、植物以外,大自然里还有真菌、细菌、病毒等生物,充分感受生物的多样性。
2. 通过观察、采集真菌及调查食用真菌,初步了解一些真菌类生物的外形特征,提高观察、调查、整理资料等能力。
3. 了解一些科学家研究生物种类的事迹,产生热爱生命的情感以及探索生命的兴趣。

版面说明

▶呈现一些真菌(银耳、黑木耳、香菇、口蘑、猴头菇、毒蝇伞)、细菌(链球菌、乳酸杆菌)和病毒(流行性感冒病毒、狂犬病毒)的图片。

其他种类的生物

认识其他种类的生物。

▶呈现学生正在菜场里向出售食用真菌的商贩调查食用真菌名称的场景。佳佳提醒学生在调查之前应该先做好准备,设计一份调查记录单。



▶小资料介绍生物种类、分类的作用以及相关的科学家事迹。

目前,地球上已被鉴定的生物种类大约有200万种。为了辨认、研究如此丰富的生物,人们将它们加以分门别类。400多年前,李时珍为我国传统动植物分类方法的发展做出了贡献。200多年前,瑞典植物学家卡尔·林奈奠定了现代生物分类学的基础。



李时珍

21

教学活动指导

课前准备

银耳、黑木耳、香菇等真菌的图片或实物,链球菌、流行性感冒病毒等各种细菌、病毒的图片,平菇、金针菇、双孢蘑菇等食用真菌的实物。

活动一 认识其他种类的生物(p. 20)

活动目标

- 通过观察图片和交流,初步了解除了动植物以外,大自然里还有真菌、细菌和病毒等其他种类的生物。
- 进一步感受生物的多样性,体会生物世界这个大系统是由各种各样的生物组成的。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">观察:教材第20页的图片,认识真菌、细菌和病毒,知道它们也是生物界的重要组成部分。讨论:大家还认识哪些真菌类、细菌类和病毒类生物?它们和我们的生活有什么关系?观察:一些常见的草地真菌的图片。交流:在什么时候、在哪里能采集到真菌?	<ul style="list-style-type: none">*引导学生在观察相关图片时,回忆四年级第二学期学习过的关于微生物的内容。*引导学生阅读小博士的话,进一步体会生物的多样性。*提供一些常见的草地蘑菇的图片,使学生产生参与采集活动的兴趣。

(续表)

学生活动流程	指导要点
5. 采集或观察:一种真菌(例如草地上的蘑菇),完成《活动部分》相应的内容。	* 考虑到气温和湿度,采集活动宜安排在夏末秋初(天气以三晴两雨为主),采集时间可安排在雨后2~3天。教师课前要考察校园环境,寻找是否有大型真菌(如蘑菇)在湿润处萌出。如校园环境不适合采集真菌,教师可把预先准备的平菇、金针菇、双孢蘑菇等实物让学生观察。

活动二 调查食用真菌(p. 21)

活动目标

1. 通过调查菜场里的食用真菌,进一步感受真菌的多样性以及真菌与生活的密切联系。
2. 了解一些科学家对生物分类研究的贡献,并从具体的数字上进一步感受生物的多样性。

学生活动流程	指导要点
1. 交流:自己吃过的真菌类食物。 2. 设计:菜场食用真菌调查表。 3. 调查:课后前往菜场调查出售的食用真菌品种,完成《活动部分》相应的内容。 4. 交流:各自的调查结果。 5. 阅读:小资料,说说对生物多样性和生物分类学的认识。	* 引导学生了解我们通常说的“蘑菇”都是真菌类,品种很多,有些可食用,有些却有毒。 * 引导学生设计调查表,并对照《活动部分》的调查表进行修正。 * 上海的菜场中常见的食用真菌有香菇、平菇、金针菇、双孢蘑菇、茶树菇、秀珍菇等。 * 交流环节可于下一课时开始时进行。

其他教学建议

采集真菌时可以让学生采集草地蘑菇,雨后的草地蘑菇还是比较常见的。因为气温的缘故,最好将本单元全部调整至9月份进行教学。本课只要求学生认识常见的真菌、细菌和病毒,而不要

求掌握三者的概念。

活动一的后半段“采集一种真菌”也可以与活动二合并,把活动二改成“调查、寻找真菌”。

《活动部分》参考答案

- 采集或观察一种草地里的真菌,粘贴或描绘在下面空白处。

提示:该作业与活动一配套。由于从草地采集的真菌有一定厚度,且潮湿,建议学生采用画图方式,也可以拍照后打印,不要求写出真菌的名称,只要注明发现地点和发现时间。

- 调查菜场里的食用真菌。

提示：该作业与活动二配套。由学生课后调查、填写。“形状”一栏可以用简单的图画，也可以拍照后打印。常见的食用真菌列举如下：

名称	形状(画)	颜色
金针菇	略	奶白色
茶树菇	略	菌伞(也可写成“上面”)淡褐色,菌柄(也可写成“下面”)淡黄色
竹荪	略	白色
秀珍菇	略	菌伞灰褐色,菌柄白色

第4课 制作标本

(对应教材第22—23页)

本课的设计目的是从制作标本这个角度,让学生感受生命世界的丰富多彩,激励学生像科学家那样开展生物研究,初步培养学生制作标本的能力。

本课的设计思路是先让学生了解科学家进行生物研究的常用方法,然后像科学家那样,制作动植物标本,产生探究的兴趣,学习标本制作技能。

本课的教学重点和难点是初步学会生物标

本的制作技能。

本课教学目标

1. 通过阅读和讨论,初步了解科学家开展生物研究的一些方法。
2. 通过尝试制作昆虫标本和植物标本,初步学会生物标本的制作方法。
3. 初步具有开展生物研究的兴趣。

版面说明

▶呈现科学家开展生物研究的常用方法:野外考察、实验研究、制作标本、查阅文献等。制作标本是其中的一种方法。

▶呈现了采集并制作昆虫标本的简易方法。第三幅图还提示了插针的位置,以及昆虫针、虫体、标签纸的相对位置。

制作标本

科学家是怎样开展生物研究的?



观察、调查、实验、制作标本、阅读文献等,是科学家开展生物研究的常用方法。

采集并制作昆虫标本。



① 捕捉昆虫并处死。



② 从昆虫背部插入昆虫针,用镊子整理触角、翅和足,使它们处于自然状态。

昆虫针
标本
标签

③ 在标签上写好昆虫名称、采集人姓名、采集地点和时间,将昆虫针从标签中央穿入,然后放在通风处阴干。

▶呈现了采集并制作草本植物标本的简易方法。文字说明阐述了对草本植物进行采集、清洗、标本放置及压制、换纸、固定等操作的要求,以及班级植物标本册的装订要求。

▶小资料呈现了不同种类的生物标本。



23

教学活动指导

课前准备

教师于课前采集用于制作标本的昆虫及植物,动植物标本,杀虫瓶、昆虫针、针线、泡沫块、小铲子、废报纸、标签纸、台纸。

活动一 认识生物研究的方法(p. 22)

活动目标

- 通过阅读和讨论,初步了解科学家开展生物研究的方法。
- 初步知道制作标本能帮助人们开展生物研究。

学生活动流程	指导要点
1. 思考:科学家是怎样开展生物研究的? 2. 阅读:教材第 22 页,看看这些科学家在做什么。 3. 讨论:科学家开展生物研究有哪些常用方法?	* 指出采集并制作动植物标本是科学家开展生物研究的常用方法。

活动二 采集并制作昆虫标本(p. 22)

活动目标

- 通过尝试制作昆虫标本,初步学会制作昆虫标本。
- 初步具有开展生物研究的兴趣。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观察教师演示制作昆虫标本的过程。</p> <p>2. 讨论:制作昆虫标本的要点。</p> <p>3. 制作:参考教师演示的方法和教材所示的步骤,利用教师提供的昆虫制作标本。</p>	<ul style="list-style-type: none"> * 在活动前引导学生认识到制作标本是研究生物的一种方法,制作标本的目的是帮助人们开展生物研究。 * 应向学生强调制作要点:(1)插针的角度;(2)插针的位置;(3)展翅、展脚、伸张触角;(4)标签内容;(5)昆虫针、标本、标签的距离等(详见“参考资料”)。 * 可视具体情况确定是否介绍下列内容:(1)昆虫标本箱的制作要求。(2)微小昆虫标本的制作方法:用胶水将微小的昆虫(比如蚊子)粘在纸片上,再用针将纸片固定在泡沫板上,最后填写标签。(3)用多媒体呈现昆虫标本的实验室常规制法(教材中介绍的是简易制法)。 * 鉴于课堂教学时间的限制,无法让学生走出教室亲自采集昆虫,但教师应鼓励学生课后尝试自己采集昆虫来制作标本。

活动三 采集并制作植物标本(p. 23)

活动目标

1. 通过尝试制作植物标本,初步学会制作植物标本。
2. 初步具有开展植物研究的兴趣。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观察:教师演示制作植物标本的过程。</p> <p>2. 讨论:制作植物标本的要点。</p> <p>3. 制作:参考教师演示和教材所示的步骤,制作植物标本。以小组为单位完成步骤(1)—(3)。在以后的课堂教学中逐步完成步骤(4)—(6)。</p> <p>4. 阅读:教材第23页的资料。</p>	<ul style="list-style-type: none"> * 应向学生强调制作要点:(1)草本植物采集要求;(2)标本放置要求;(3)标本压制要求;(4)换纸要求;(5)上台纸要求;(6)标签要求(详见“参考资料”)。 * 视具体情况确定是否介绍植物标本的保存要求。 * 教师可以于课前带领个别学生到校园中采集小草。 * 换纸、上台纸、贴上标签等活动步骤在本课时里无法完成,教师要尽可能将这些活动分解在以后的课堂教学过程中。最初换纸比较频繁,所以可能还要利用课余时间组织部分学生参与完成。 * 全部制作完成后,教师可以将全班学生的植物标本装订成册。 * 教材中介绍的是植物标本的简易制法,可视情况决定是否用多媒体呈现实验室常规制法。

其他教学建议

本课教师要组织好两个户外采集活动,可以在讨论“科学家是怎样开展生物研究的”之后,即组织学生采集昆虫和植物,也可以分组,让不同组的学生分别采集昆虫或植物。在制作标本

之前,教师还可以介绍一下制作标本这一研究方法对于生物研究的意义(详见“参考资料”)。活动二和活动三可能无法在一节课中完成,建议分成2个课时开展教学。

单元评价建议

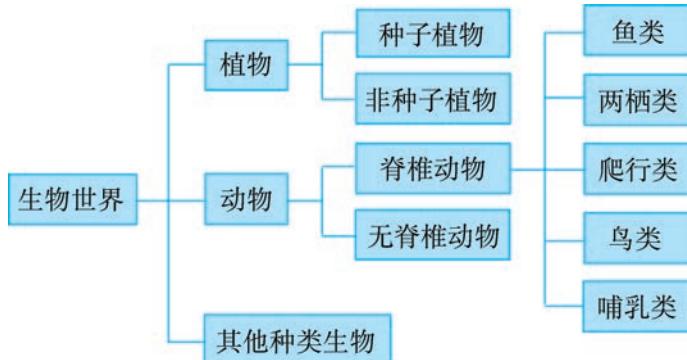
评价可以从学生对《活动部分》的完成情况、在教学活动中表现出来的探究兴趣、在教学活动中体现出来的探究能力、在探究活动中是否有所发现等角度进行。

(1) 科学知识方面:能否举例说明生物的多样性;能否说出一些科学发现的故事和一些科学家的事迹。

(2) 科学探究方面:能否根据探究的问题和实际条件制定简单的科学探究计划;能否通过观察、实验、调查等完成探究活动;能否用简单图表或文字等记录探究结果,并对记录的结果进行整理,通过比较、分类、归纳等方法得出结论和作出解释;能否用简单图表、实验报告等方式表达探究结果,与同伴交流探究的过程及自己的发现。

(3) 科学态度方面:能否保持对周围自然事物和现象的兴趣,乐于探究自然事物和现象的奥秘;是否具有热爱自然、珍爱生命的情感和态度。

《活动部分》的单元学习评价单以“概念图”的形式考查学生对生物分类的总体认识,以及对学过的知识进行整理、归纳的能力。学生应能完整、熟练地填写。参考答案如下。其中,最下方的一个方框中填写“其他种类生物”或者“真菌、细菌、病毒”均可。



课程资源

一、参考资料

1. 采集和制作标本的意义

我国幅员辽阔,气候条件复杂,自然环境多样,蕴藏着许多珍稀物种和特有物种,是世界上物种最丰富的国家之一。因此,科学地采集、制作和收藏生物标本,是开展生物科学研究和野生生物保护的

一个至关重要的环节。具体来说,生物标本是分类研究及探讨物种亲缘关系与进化的重要资料,是教学的直观教具,是解剖学和形态学等实验课程的基本材料,是开展生物进化、生态平衡、生物地理学、自然保护及资源合理利用等科学普及活动的重要展出材料。此外,检疫部门根据已鉴定的生物标本而设立的标本室,有助于检疫人员对受检生物进行科学鉴定。

2. 种子植物

种子植物包括被子植物和裸子植物。被子植物有根、茎、叶的分化,能开花结果并产生种子,种子存于果实内。被子植物又分为单子叶植物和双子叶植物。种子只有一片子叶的为单子叶植物,如稻、麦等;种子有两片子叶的为双子叶植物,如葵花、花生等。裸子植物有根、茎、叶的分化,种子裸露,如银杏、苏铁、马尾松等。

很多被子植物的种子与果实比较容易辨识,如西瓜、橘、辣椒、蚕豆等。也有些被子植物的果实与种子不易辨识,如水稻的种子位于谷粒里,桃的种子位于桃核里。

裸子植物的种子外面没有果皮,如松子就是松树的种子。

3. 非种子植物

非种子植物包括藻类、苔藓类和蕨类植物。

藻类植物含叶绿素或其他光合色素,营独立生活。常见的藻类植物有水绵、紫菜、海带等。

苔藓植物是一类体形细小的绿色陆生植物,茎和叶的区分不明显,有假根。苔藓植物包括藓类、角苔类和苔类三大类。常见的苔藓植物有地钱、葫芦藓、泥炭藓等。

蕨类植物是高等植物中比较低级的一门,是最原始的维管植物,大都为草本,少数为木本。孢子体发达,有根、茎、叶之分,无花,以孢子繁殖。常见的蕨类植物有树蕨、木贼和石松等。多数蕨类植物可供食用(如蕨)、药用(如贯众)或工业用(如石松)。

4. 生物分类学知识

公元前5世纪至公元前3世纪,中国古书《尔雅》将植物区分为草本和木本,将动物分为虫、鱼、鸟、兽、畜,还使用了“鼠属”“牛属”“马属”等名称。公元1596年,中国药物学家李时珍在《本草纲目》中使用了部、类、种三级分类程序,将植物分为草、谷、菜、果、木五部,动物分为虫、鳞、介、禽、兽、人六部,每部(除人之外)之下又各分若干类,类之下分种。这种分类方法对生物的形态、结构描述的仔细程度和分类的精确程度,均超过了前人。公元1735年,瑞典植物学家林奈所著《自然系统》出版,首先实现了植物与动物分类范畴的统一,其后又使用了双名法(拉丁文的属名+种名)为动植物定名,并沿用至今。1969年,由惠特克提出生物分类的五界说:原核生物界(细菌、蓝藻等)、原生生物界(单细胞真核生物,如甲藻、金藻、裸藻、黏菌和原生动物)、真菌界(酵母菌、霉菌和大型真菌)、植物界(藻类、苔藓、蕨类和种子植物)、动物界(无脊椎动物和脊椎动物)。

5. 常见真菌

真菌的主要特征是:具细胞壁,无根、茎、叶分化,不含叶绿素,营腐生或寄生生活。真菌分为藻状菌纲(根霉、毛霉等)、子囊菌纲(酵母菌、青霉等)、担子菌纲(蘑菇、灵芝等)等。我们生活中的食用菌都属于大型真菌,常见的有平菇、草菇、香菇、银耳、黑木耳、猴头菇、灵芝等。

6. 昆虫标本制作要点

- (1) 毒杀:为了制作形体完整、色彩和形态都栩栩如生的标本,须将刚捕捉到的昆虫用杀虫剂毒死。
- (2) 插针的角度:使昆虫针与虫体成90°角。
- (3) 插针的位置:左手拿起昆虫,右手拿适当号码的昆虫针,垂直插入昆虫的胸背。蝶、蛾、双翅类、膜翅类,插正中间;蝗虫等插前胸背稍右方;甲虫插前翅鞘右前方。
- (4) 展翅、展脚、伸张触角:用挑针来挑翅、脚、触角等,并用留针固定之。展翅须注意前翅后缘要

成一直线,后翅要略张开;展脚要注意左右对称及适度张开,并注意保持头、身体平正;伸张触角要注意对称自然。

- (5) 标签:可注明昆虫名称、采集日期、地点等。
- (6) 昆虫针、标本、标签的距离:使虫体与针帽距离适当,又和下面附插的小标签保持适当距离。
- (7) 标本箱:要能防漏、防虫。用桐木制的标本箱可防漏;角落或边缘放防虫药剂,如樟脑、人造樟脑等。
- (8) 干燥:把标本放在通风处干燥1~2周,也可烘干,以缩短干燥时间。在本教材中,只要求学生体验制作标本的过程,不需要长期保存标本,故可省略此步骤。

7. 植物标本制作要点

- (1) 制作草本植物的标本时应采集花、果实、根、茎、叶俱全的全株;制作蕨类植物的标本时应采集带有孢子囊群的孢子叶;制作苔藓植物的标本时应采集带有颈卵器及精子器的植株或具有孢子体的植株。
- (2) 标本放置要求:使标本的叶片展示出正面和反面,其他部分也尽量要有几个不同的观察面。
- (3) 标本压制要求:可压上厚重的书,夹上木板,还可以将夹上的木板用麻绳捆紧。
- (4) 换纸:新压制的标本,每天至少要换一次纸,待标本含水量减少后,可一两天换一次纸,以保持标本不发霉和减少变色。一般来说,标本干得越快,原色就保存得越好。
- (5) 上台纸:台纸是承托腊叶标本的白色硬纸。台纸一般长约40厘米,宽约30厘米。上台纸时,可剪去标本过多的枝、叶、果,折曲成V形或N形,用胶带将植物固定在台纸上。
- (6) 标签:可注明采集地点、时间、植物的生活环境等。
- (7) 保存:标本柜最好以樟木或苦楝为材料,柜中应保持干燥,并适当放入樟脑丸等驱虫剂。

二、参考书目及相关网站

1. 高士其. 细菌世界历险记. 成都:四川科学技术出版社,2019
2. [日]佐藤佳代子. 我的第一本标本制作书. 宋依阳,译. 天津:天津科学技术出版社,2019
3. [美]不列颠百科全书公司. 不列颠图解科学丛书·植物、藻类和菌类. 刘早,译. 北京:中国农业出版社,2019
4. [美]不列颠百科全书公司. 不列颠图解科学丛书·无脊椎动物. 张辰亮,译. 北京:中国农业出版社,2019
5. 龚勋. 中国儿童动植物百科:无脊椎动物. 南昌:江西教育出版社,2017
6. [西班牙]Sol90公司. 我的科学图册:植物、藻类和菌类. 成都:四川少年儿童出版社,2017
7. 王荣林,吉文林. 花鸟鱼虫标本制作小百科. 北京:中国农业出版社,2016
8. 中国科普博览网站
9. 中国植物学会网站
10. 中国植物物种信息数据库网站

教学札记

单元四

生物的进化

单元概述

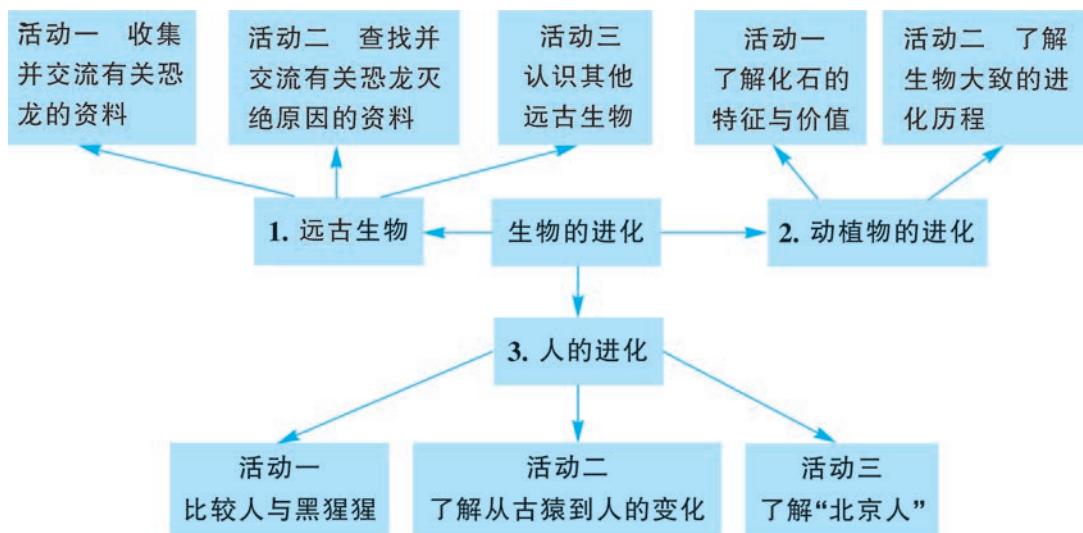
学生通过前期的学习,对不同环境、不同种类的生物已经有所了解。本单元的设计目的是让学生通过学习,对生物的进化有初步的感受,与单元三“生物世界”相结合,从横向(各种现存生物)和纵向(生物的进化)两个维度对生物世界有一个相对完整的认识。同时,通过初步了解一些动植物的大致进化历程,感受进化历程的漫长和复杂,从而体会生物多样性的来之不易。

本单元的设计思路是:第1课主要以学生较感兴趣的恐龙作为典型例子,让学生了解一些远古生物,并通过讨论恐龙灭绝的原因来让学生感受到环境剧烈变化对生物的影响;第2课首先通过对化石的观察与讨论,让学生得到“生物是进化的”这一结论,体会化石的研究价值,再通过生物进化表让学生从整体上了解动植物进化的大致历程;第3课进一步了解人类自身的进化。

单元教学目标

1. 初步了解一些远古生物的生活年代、形态、习性和生活环境。
2. 初步了解环境的剧烈变化可能对生物造成的影响。
3. 初步了解一些动植物的大致进化过程。
4. 知道现代人由古猿进化而来,初步了解人类进化过程中外形特征和行走方式的变化。
5. 初步了解化石对于研究生物进化的重要价值。
6. 感受生物进化历程的漫长和复杂,体会到生物多样性来之不易。
7. 提高收集与整理资料的能力。

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. 远古生物	活动一 收集并交流有关恐龙的资料	各种恐龙的图片	
	活动二 查找并交流有关恐龙灭绝原因的资料		
	活动三 认识其他远古生物	各种远古生物(猛犸、三叶虫、裸蕨、银杏等)的图片	
2. 动植物的进化	活动一 了解化石的特征与价值	始祖鸟、孔子鸟化石图片,以及其他化石的图片或标本,普通岩石标本	
	活动二 了解生物大致的进化历程	生物进化表	
3. 人的进化	活动一 比较人与黑猩猩	关于黑猩猩的形态和行为的图片或视频资料	
	活动二 了解从古猿到人的变化	相关图片或视频资料	
	活动三 了解“北京人”	关于“北京人”外形和生活状况的图片或视频资料	

第1课 远古生物

(对应教材第25—26页)

本课的设计目的是让学生初步了解一些远古生物的生活年代、形态、习性和生活环境，感受环境剧变对生物的影响。

本课的设计思路是：先“收集并交流有关恐龙的资料”，对恐龙的生活年代、形态、习性和生活环境有所了解；然后“查找并交流有关恐龙灭绝原因的资料”，交流有关恐龙灭绝原因的各种观点，并且通过讨论发现环境剧变对恐龙有很大影响，进而将这种影响推广至所有生物，了解环境的剧烈变化可能对生物造成影响；最后初步了解其他一些有代表性的远古动植物。

本课的教学重点是了解一些有代表性的远

古生物，本课的教学难点是通过查找资料了解恐龙灭绝的可能原因。

本课教学目标

- 初步了解以恐龙为代表的一些远古生物的生活年代、形态、习性和生活环境。
- 初步了解环境的剧烈变化可能对生物造成巨大影响。
- 能够收集并整理与恐龙有关的资料，会制作恐龙资料卡。
- 产生探究古生物的兴趣。

版面说明

►展示不同种类的恐龙的图片，为学生收集资料和介绍恐龙作提示。



▶ 学生交流场景，提示了关于恐龙灭绝的几种说法，同时给学生查找并交流其他关于恐龙灭绝的说法留有余地。小博士的话提示学生关注环境剧变对生物的影响。



▶ 展示几种具有代表性的远古动植物：裸蕨(4亿年前—3.5亿年前)、银杏(约2亿年前至今)、猛犸(约300万年前—3000多年前)、三叶虫(约5.6亿年前—2.4亿年前)。



教学活动指导

课前准备

各种恐龙的图片、多种远古生物(猛犸、三叶虫、裸蕨、银杏等)的图片，布置学生收集有关恐龙等远古生物的资料、关于恐龙灭绝原因的资料。

活动一 收集并交流有关恐龙的资料(p. 25)

活动目标

- 通过观察图片(或视频资料)并交流课前收集的资料，了解一些恐龙的名称、生活年代、形态、习性以及生活环境。
- 通过制作恐龙资料卡，提高收集、整理资料的能力。
- 对恐龙产生探究的兴趣。

学生活动流程	指导要点
1. 观察：各种恐龙的图片。	* 远古生物是指人类出现以前就已经出现并繁盛的生物。有些远古生物早在人类出现之前就已经灭绝，有些在人类出现之后才灭绝，有些一直延续到今天(如银杏)。有关远古生物的信息，人类一般通过化石了解。对学生来说，不必深究“远古生物”这个概念。

(续表)

学生活动流程	指导要点
2. 交流:介绍一种自己比较感兴趣的恐龙的生活年代、形态、习性和生活环境。	* 可告诉学生,收集资料涉及的恐龙种类不限于教材第 25 页上出现的几种。 * 提醒学生:应尽量从正规出版物及权威网站上摘录资料,并注明资料出处。教师可推荐一些阅读书目及权威网站的网址。
3. 制作:恐龙资料卡。	* 不要求学生掌握有关地质年代的名词,学生介绍中如有使用,教师可补充介绍距今有多少年。 * 告诉学生,人们对恐龙的了解是通过研究恐龙化石获得的。 * 在学生介绍的基础上,可归纳出:恐龙的体形有大有小,生活环境也多种多样。

活动二 查找并交流有关恐龙灭绝原因的资料(p. 26)

活动目标

1. 通过查找资料和交流,初步了解恐龙灭绝的原因。
2. 初步了解环境的剧烈变化可能对生物造成巨大影响。
3. 乐于探究恐龙灭绝的原因。

学生活动流程	指导要点
1. 收集资料:查找关于恐龙灭绝原因的资料。	* 教师应在课前向学生布置任务:查找关于恐龙灭绝原因的资料。 * 提醒学生:应尽量从正规出版物及权威网站上摘录资料,并注明资料出处。
2. 交流:自己查找到的有关恐龙灭绝的原因。	* 由于人们对恐龙灭绝的原因有多种猜测,因此对于查找到不止一种说法的学生应当给予表扬。
3. 小结:环境剧变对恐龙生存有很大影响。	* 注意引导学生小结:虽有不同的说法,但环境剧变是恐龙灭绝的重要原因。

活动三 认识其他远古生物(p. 26)

活动目标

1. 通过观察图片、交流收集到的资料,了解其他远古生物的名称、生活年代和主要形态特征。
2. 对远古生物产生探究的兴趣。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观察:教材第 26 页的图片。</p> <p>2. 交流:猛犸、三叶虫、裸蕨和银杏的生活年代以及它们的主要形态特征。</p> <p>3. 交流:自己还知道哪些远古生物。</p> <p>4. 完成《活动部分》相应的内容:任选 3 种远古生物,记录它们的生活年代。</p>	* 绝大部分远古生物已经灭绝,个别一直生存至今,如鳄鱼、银杏、水杉等。

其他教学建议

可播放一些与恐龙有关的视频资料,以调动学生的兴趣,但最好不要使用动画片,一则未必科学,二则动画片的情节会干扰学生的观察点。

也可要求学生在课前收集有关恐龙资料的时候,根据《活动部分》中制作恐龙资料卡的要求,把相关资料填入表格中,于课堂上进行交流。

《活动部分》参考答案

• 制作恐龙资料卡。

提示:该作业与活动一配套。可让学生根据课堂交流、讨论的恐龙资料,自选其中一种,填入表格中;也可要求学生课前先收集有关恐龙的资料,按照资料卡中的栏目对资料进行梳理,填入表格中,带到课堂进行交流,然后做进一步补充。以霸王龙为例:

名称	霸王龙
生活年代	晚白垩纪(距今约 6850 万年到 6550 万年)
形态	体长近 15 米,仅头部就有 1.5 米长,身高达 6 米。牙齿极为发达,前足细弱,后肢强壮
习性	以两足行走,以植食性爬行动物为主要捕食对象
生活环境	主要在丘陵地区
其他信息	是地球上曾经出现过的最大的陆生肉食性动物,在晚白垩纪最晚期灭绝

• 选 3 种远古生物,记录它们的生活年代。

提示:该作业与活动三配套。要求学生根据课堂讨论交流,记录 3 种远古生物的生活年代;也可要求学生课前先收集一些远古生物的资料,并把生活年代填入表格。数量不一定限定为 3 种,也不必局限于教材呈现的几种生物。以下内容供参考。

远古生物	生活年代
裸蕨	约 4 亿年前到 3.5 亿年前
银杏	约 2 亿年前至今
猛犸	约 300 万年前到 3000 多年前

(续表)

远古生物	生活年代
三叶虫	约 5.6 亿年前到 2.4 亿年前
中华鸟龙	约 1.4 亿年前
始祖鸟	约 1.5 亿年前
鱼石螈	约 3.65 亿年前
蜥螈	约 3 亿年前
桫椤	约 3 亿年前至今
种子蕨	约 3.5 亿年前到 2.3 亿年前

由于学生查找的资料来源不同,填写的生活年代可能不尽相同,只要差异不大即可。

第2课 动植物的进化

(对应教材第27—28页)

本课的设计目的是让学生初步了解动植物大致的进化历程，并初步了解化石对于研究生物进化的重要价值。

本课的设计思路是：先观察化石标本，初步了解化石的特点，再通过观察始祖鸟、孔子鸟的化石和复原图，并且与现代鸟类进行比较，发现鸟类是从古代爬行类进化而来的，为整体了解动植物进化历程做好铺垫。然后通过解读生物进化表，初步了解生物的大致进化历程，在此基础上，制作一张个性化的生物进化表，进一步加深对生物进化的了解。

本课的教学重点是初步了解动植物的大致进化历程；教学难点是初步了解始祖鸟和孔子鸟

化石对于研究鸟类进化的意义。

本课教学目标

1. 通过观察化石标本，观察并比较始祖鸟、孔子鸟的化石和复原图，初步了解化石对于研究生物进化的重要价值。
2. 初步了解动植物的大致进化历程，感受生物进化历程的漫长和复杂，体会生物多样性的来之不易。
3. 通过制作个性化的生物进化表，进一步提高整理资料的能力。

版面说明

▶化石能够呈现出古代动植物的样子，是古代动植物的遗体、遗物或者遗迹石化而成的。

▶呈现始祖鸟、孔子鸟的化石和复原图。

动植物的进化

观察化石标本。
化石是我们了解生物进化的重要依据。

它跟普通石头有哪些异同？

观察始祖鸟、孔子鸟的化石和复原图，并与现代鸟类比较，说说你的看法。

化石
化石是由埋在地壳中的古生物遗体、遗物、遗迹经过石化或固化后形成的。由于化石十分坚硬，一旦形成，内部结构与成分不易发生改变，因此能长时期保存。从时间上看，绝大多数化石至少有一万年以上的历史，最早可追溯到地球生命形成之初。

▲始祖鸟化石
▲始祖鸟复原图
▲孔子鸟化石
▲孔子鸟复原图



观察生物进化表,说说生物大致的进化历程。

距今时间 (年)	生物进化的重要事件
300万~200万	人类起源
1.35亿	种子植物(种子包在果实中)起源
2.3亿	哺乳类起源
2.8亿	种子植物(种子裸露)起源
4.05亿	爬行类起源
4.25亿	两栖类起源
5亿	鱼类动物起源
6亿	藻类发展
10亿	动植物分化及其初步发展
35亿	生命起源
45亿	地球形成



怎样用更加形象的方式表示生物的进化历程?



制作一张个性化的植物进化表、
动物进化表或生物进化表。

28

教学活动指导

课前准备

始祖鸟、孔子鸟化石图片,其他化石的图片和标本,普通岩石标本。

活动一 了解化石的特征与价值(p. 27)

活动目标

- 通过观察化石标本并将其与普通岩石标本进行比较,初步了解化石的特征。
- 通过阅读化石形成的资料,初步了解化石的来源和研究价值。
- 通过观察始祖鸟、孔子鸟的化石和复原图片并与现代鸟类、爬行类进行比较,进一步提高分析能力,感受“生物是进化的”,并且进一步体会化石对于研究生物进化的重要价值。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"> 观察:化石标本和普通岩石标本。 交流:化石与普通石头有哪些异同? 观察:始祖鸟、孔子鸟的化石图和复原图。 讨论:复原图是怎样画出来的。 	<ul style="list-style-type: none"> * 可多提供几种化石标本,引导学生仔细观察化石标本上的痕迹。 * 引导学生观察复原图中孔子鸟和始祖鸟的羽毛。可补充始祖鸟有牙齿的信息。

(续表)

学生活动流程	指导要点
5. 讨论:根据始祖鸟和孔子鸟的复原图,你认为它们与现代鸟类和爬行类有哪些异同?	* 引导学生从形态(是否有翅膀、翅膀上是否有爪子、尾的长短)、体表(是否有成形的羽毛)、牙齿等几个方面对孔子鸟、始祖鸟、现代鸟类、爬行类动物互作比较,从中可以发现,始祖鸟和孔子鸟除了具有鸟类的某些结构特征,还具有恐龙的某些结构特征,以便学生勾勒出从爬行动物到鸟类的大致进化历程。
6. 小结:鸟类是由古代爬行类进化而来的。	* 始祖鸟比孔子鸟更原始,更接近爬行动物(这一点不需要学生掌握)。
7. 讨论:通过研究化石可能有哪些发现?	* 鼓励学生从多个角度回答研究化石可能有哪些发现。
8. 小结:化石对于研究生物进化有重要的价值。	* 始祖鸟、孔子鸟的化石对于研究鸟类的进化具有重要意义。

活动二 了解生物大致的进化历程(p. 28)

活动目标

1. 通过观察教材上的生物进化表,初步了解动植物的大致进化历程,感受生物进化历程的漫长和复杂,体会生物多样性的来之不易。
2. 通过制作个性化的生物进化表,巩固对动植物进化历程的了解,进一步提高整理资料的能力。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:教材第 28 页的生物进化表。	* 指导学生先了解怎样阅读教材中的进化表:对照距今的年代,关注植物和动物的进化历程,只需要按出现的先后顺序了解进化表提到的生物大类即可。
2. 交流:地球上的生命从什么时候开始出现?动植物经历了怎样的进化过程?	* 教师可以告诉学生,表格中出现的距今时间会由于新的考古发现而有所变动。
3. 讨论:怎样用更加形象的方式来表示生物的进化历程?	* 鼓励各种不同的表示方式,关注点也可不同:既可标注整个生物进化历程,也可仅介绍某一段年代的生物进化,还可仅介绍某一类生物的进化,例如恐龙。教师可给出一些个性化进化表的范例。
4. 交流:各自的表示方式。	* 引导学生关注到每种生物都经历了漫长的进化历程,每种生物的存在都是值得珍惜的。
5. 完成作业:制作一张个性化的生物进化表。	

其他教学建议

对于本课的教学难点,教师可从以下几点着手:一是让学生说说我们是如何得知始祖鸟和孔子鸟的形态的,使学生体会研究古生物的一般方法;二是引导学生比较始祖鸟、孔子鸟和现代鸟类、爬行类的异同点,发现鸟类是从古代爬行类进化而来的,并进一步推出“生物是进化的”这一结论。结合以上两点,使学生体会到化石对于

研究生物进化的重要价值。

如果学生参观过上海科技馆,可以结合馆内“地壳探秘”主题区中有关古生物化石的资料,以及计算机互动游戏“化石考古”,让学生谈谈他们对化石的认识,以及古生物学家是如何挖掘和研究化石的。此外,还可让学生课后收集有关新发现的生物进化过渡类型化石的资料。

《活动部分》参考答案

- 制作一张个性化的植物进化表、动物进化表或生物进化表(三选一),时间可以是某一段地质年代,也可以是从生命诞生到现在。

提示:该制作与活动二配套,要求学生在理解教材进化表结构与含义的基础上,从自己的兴趣出发,可以选不同的生物类别,制作进化表,也可以选某个时间段,制作进化表。应鼓励学生在个性化进化表中补充自己查找的资料,也应鼓励学生在进化表的呈现方式上有所创新。

第3课 人的进化

(对应教材第29—30页)

本课的设计目的是让学生在了解动植物进化历程的背景下,初步了解人类自身的进化。

本课的设计思路是:先通过观察黑猩猩外形与行为的图片并且与我们自身比较,让学生了解人和现代猿类有共同祖先;然后通过观察、讨论从古猿到人的一系列图片,让学生知道现代人是由古猿进化而来的,并且初步了解人类外形特征在进化过程中的主要变化;最后通过观察“北京人”的图片及各种生活场景的图片,让学生初步了解远古人类的生活状况。

本课的教学重点是了解人类在从古猿到人的进化过程中外形特征的变化。

本课教学目标

1. 通过比较人与黑猩猩的相似之处,体会到人和现代猿类有共同的祖先。
2. 通过观察、讨论从古猿到人的一系列图片,知道现代人是由古猿进化而来,初步了解人类进化过程中外形特征的变化。
3. 通过观察“北京人”头像的图片及各种生活场景的图片,了解“北京人”的生活状况。
4. 提高对比观察和分析的能力。
5. 对人类的进化历程产生探究的兴趣。

版面说明

▶4幅图片分别展示黑猩猩高兴、生气、思考的表情和用树枝掏蚂蚁吃(使用简单工具),反映黑猩猩的表情、行为与人类有很多相似的地方。

▶用一组插图表现从古猿到人的进化过程中,外形特征和行走方式的变化。其中,行走方式的变化是从四肢着地爬行到直立行走;身高的变化是由矮变高;头部形态的变化是下颌骨缩小,眉骨变平,吻部趋向扁平;身体比例的变化是上肢相对于身体的比例下降。

人的进化



人与黑猩猩的形态、行为有哪些相似之处?



从古猿到人的进化过程中,外形特征和行走方式发生了哪些变化?



现代人是由古猿进化来的。

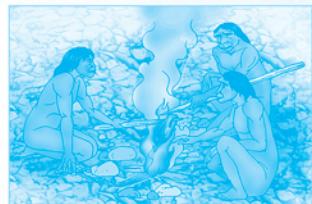


描述从古猿到人的进化过程中发生的变化。

观察图片,了解生活在约79万年前的“北京人”和他们的生活。



“北京人”头像



“北京人”用火



“北京人”打猎



遗留下来的石制工具



“北京人”打制石器

30

▶呈现“北京人”的头部形态和用火、打猎等日常生活场景以及使用的工具,反映了这种古猿人的生活和现代人类有很大差别,还处于非常原始的状态。

教学活动指导

课前准备

关于黑猩猩的形态和行为的图片或视频资料、关于古猿到人的变化的图片或视频资料、关于“北京人”外形和生活状况的图片或视频资料。

活动一 比较人与黑猩猩(p. 29)

活动目标

通过比较人与黑猩猩的相似之处,体会现代猿类和人有共同的祖先,提高对比观察和分析的能力。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">观察:黑猩猩的图片。比较并交流:黑猩猩与人的形态、行为有哪些相似之处?这些相似说明了什么?结论:人与黑猩猩等现代猿类有共同的祖先。	<p>* 要求学生仔细观察图片,还可根据自己参观动物园的经历加以描述,不必局限于教材图片。 * 可播放有关黑猩猩的视频资料。</p>

活动二 了解从古猿到人的变化(p. 29)

活动目标

通过观察、讨论从古猿到人的一系列图片,知道现代人是由古猿进化而来,初步了解人类进化过程中外形特征的变化。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:教材第 29 页的图片。 2. 讨论:从古猿到人的进化中,外形特征和行走方式发生了哪些变化? 3. 完成《活动部分》相应的内容。	* 引导学生注意观察体形的大小、行走的方式、四肢的比例、头面部等方面的变化。还可向学生介绍:从古猿到人的进化过程中,脑容量发生变化,从而使智能不断发展。

活动三 了解“北京人”(p. 30)

活动目标

通过观察、交流“北京人”的外貌、生存活动,了解“北京人”的生活状况。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:教材第 30 页的图片或有关周口店“北京人”的视频资料。 2. 讨论:“北京人”的外形如何?“北京人”是怎样劳动的?他们使用的工具是怎样的?	* “北京人”能直立行走,用火水平已经较高,能够制造和使用较简单的工具,会狩猎。

其他教学建议

可简单补充人类进化各阶段中的代表性类别(如能人、元谋人、尼安德特人、山顶洞人等)的资料。

《活动部分》参考答案

- 描述从古猿到人的进化过程中,外形特征发生的变化。

	发生的变化
行走方式	从四肢着地逐步变为用后肢直立行走
身高	身高逐渐变高
面容	额头逐渐变高,眉骨逐渐变平,嘴巴从突出逐渐变短
补充项目 1:四肢比例	从上肢比下肢长逐渐变为下肢比上肢长
补充项目 2:手	猿手较长,手指弯曲;人手短而宽,手指直
补充项目 3:脚	猿的大脚趾和其他脚趾能相对运动,可以抓握,脚底几乎是平的;人的大脚趾和其他脚趾并列,失去抓握能力,脚底有脚弓,走路时可起到减震和提高弹性的作用

提示:补充项目可以不填。

单元评价建议

可以从学生对探究活动的兴趣、在探究活动中的能力表现、在探究活动中的发现、完成《活动部分》的态度和正确率、在探究活动中的创新意识等角度进行评价。

《活动部分》的单元学习评价单设计了活动，要求学生收集有关“活化石”的资料并制作小报，主要目的是：(1)考查学生收集、整理资料的能力，可通过学生写出的“活化石”名称以及制作的小报来加以考查，要求学生至少准确地写出3种我国特有的“活化石”名称，能对收集的资料进行梳理并准确注明资料的来源；(2)考查学生通过收集、整理资料进行自学的能力，可通过学生能否比较准确地解释“活化石”的含义来加以考查，要求学生能基本指出“活化石”的主要特征——属古老物种，现在依然生存，保留了原始特征；优秀的学生还应进一步说明“活化石”现在分布的范围很小，进化缓慢。

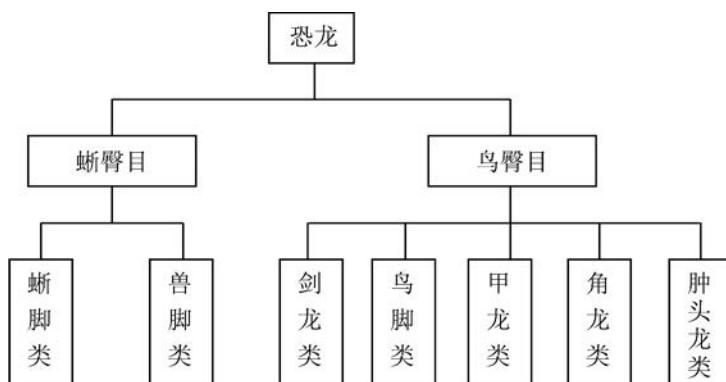
课程资源

一、参考资料

1. 恐龙的分类

恐龙(Dinosaur)是生活在大约2.5亿年至6500万年前的、能以后肢支撑身体直立行走的、已灭绝的一类陆生爬行动物。恐龙这个词的字面意思是“可怕的蜥蜴”。1842年，英国古生物学家查理德·欧文创造了“恐龙”这一名词。自从1989年在南极洲发现恐龙化石后，全世界七大洲都已发现了恐龙的遗迹。目前世界上被描述的恐龙至少有650~700种(生物学上的物种)。

恐龙自三叠纪出现到白垩纪灭绝，统治地球达1.3亿年之久。恐龙与其他爬行类动物的最大区别在于它们的站立姿态和行进方式。恐龙具有全然直立的姿态(腹部离开地面)，其四肢位于躯体的正下方。与其他种类的爬行类动物(如鳄类的四肢向外伸展)相比，这样的架构在走路和奔跑上更为有利。根据恐龙骨盆(又称腰带)的构造特征不同，可以将其划分为两大类：蜥臀目和鸟臀目。



蜥臀目中，蜥脚类又分为原蜥脚类和蜥脚形类。原蜥脚类主要生活在晚三叠纪到早侏罗纪，是一类杂食性或素食性的中等大小恐龙。蜥脚类主要生活在侏罗纪和白垩纪，绝大多数都是巨型的素食性恐龙，头小，脖子长，尾巴长，牙齿呈小匙状。蜥脚类的著名代表有产于我国四川、甘肃的晚侏罗纪马门溪龙，它由19节颈椎组成的脖子长度约等于体长的一半。

兽脚类生活在晚三叠纪至白垩纪。它们多是肉食性恐龙，两足行走，趾端长有锐利的爪子，嘴里

长着像匕首或小刀一样的利齿。霸王龙是其著名代表。

鸟臀目中,鸟脚类是鸟臀目中乃至整个恐龙大类中化石最多的一个类群。它们以两足或四足行走,生活在晚三叠纪至白垩纪,全都是素食性恐龙。

剑龙类四足行走,背部具有直立的骨板,尾部有骨质刺棒两对,主要生活在侏罗纪到早白垩纪,是恐龙中最先灭亡的一个大类。

甲龙类体形低矮粗壮,全身披有骨质甲板,以植物为食,主要生活在白垩纪。

角龙类是四足行走的素食性恐龙。头骨后部扩大成颈盾,多数生活在白垩纪晚期,我国北方发现的鹦鹉嘴龙即属角龙类的祖先类型。

肿头龙类的主要特点是头骨肿厚,主要生活在白垩纪。

2. 有代表性的恐龙

(1) 霸王龙

属蜥臀目兽脚类,是一种凶猛的肉食性恐龙,生存于晚白垩纪。两足行走,是地球上曾经出现过的最大的陆生肉食性动物。体长近15米,仅头部就有1.5米长,身高达6米。头骨笨重,高而侧扁,具有两个很大的眼前孔,眼眶呈椭圆形。牙齿极为发达。霸王龙的最大咬力约183000~235000牛。颈短,肩带退化,肩胛骨细长,而肱骨短小,仅有肩胛骨的一半长。前足退化细弱,仅有二趾,亦可能残存第三趾。霸王龙腰带非常发达,粗壮的腰带结构表明其后肢活动强烈。霸王龙主要生活在丘陵地区,以植食性爬行动物为主要捕食对象。由于生活环境的变化,霸王龙在晚白垩纪最晚期灭绝。

(2) 剑龙

属鸟臀目剑龙类,是草食性恐龙,生活在侏罗纪晚期,学名的意思是“带屋顶的爬行动物”。剑龙的身体庞大且沉重,背部曲线呈弓状弯曲,后肢比前肢更长。背部竖立着两排巨大的骨板,尾端长有尖刺。和巨大的身形相比,它的头显得又小又窄,嘴端呈鸟喙状。同所有蜥脚类恐龙一样,这种草食性恐龙大部分时间都在啃食植物,尽可能地多吃一些食物以满足庞大身体的需要。

关于剑龙背上的骨板,人们有许多不同的说法。过去人们一度认为这些骨板是用来保护剑龙的,而今天的科学家认为它是用来调节体温的。像太阳能板一样,骨板能吸收太阳的热量,并在阴凉处将这些热量释放出来。这些色彩鲜艳的骨板也可能是用来吸引异性的,又或许是雄剑龙用来向其他雄剑龙发出警告的。

(3) 似鸟龙

是两足行走的蜥臀目兽脚类恐龙,生活于白垩纪晚期。正如其名,似鸟龙与大型鸟类,如鸵鸟、鹈鹕,在形态上相当接近,只是它还保留着长长的尾巴。它的骨头小而轻巧,眼孔大,有一双大大的眼睛,所以视野开阔,有良好的视力。多数种类上下颌无齿。脖子细长,前肢纤细,后肢粗壮,尾巴几乎达体长的1/2,形似鸵鸟,身体轻盈,两足行走,善奔跑,以昆虫和植物嫩叶为食。强有力的三趾脚使它们能高速奔跑,而细长、顶端有爪的前肢可以抓捕食物。2003年,在中国内蒙古自治区晚白垩纪地层中,中国和日本的古生物学家发现至少14具中国似鸟龙化石中都有胃石,这是似鸟龙食性的直接证据,说明似鸟龙与许多现代鸟类一样,也靠胃石来消化食物。它们吞下石块到胃内,用来磨碎和碾压较硬的食物。

(4) 鸭嘴龙

生活于白垩纪晚期的草食性恐龙,是一类较大型的鸟臀目鸟脚类恐龙,最大的长达15米多。吻部由于前上颌骨和前齿骨的延伸和横向扩展,构成了宽阔的鸭状吻端,故名。所有鸭嘴龙的头骨皆显高,其枕部宽大,面部加长,前上颌骨和鼻骨也前后伸长,嘴部宽扁,外鼻孔斜长。前肢短于后肢,前足的第二、三、四趾较第一、五趾发育,后足已发育成鸟脚状。另外,前后足各趾皆有爪蹄状末趾。鸭嘴

龙是鸟脚类恐龙最进步的一大类。在亚洲及北美洲等地都曾发现晚白垩纪的鸭嘴龙化石。鸭嘴龙可分为两大类群：一是头顶光平、头骨构造正常的平头类；另一类是头上有各种形状的棘或棒形突起，鼻骨或额骨变化较多的栉龙类，如拟栉龙。除此以外，还有变化不大、较原始的鸭嘴龙及前颌骨和鼻骨特化成盔状的鸭嘴龙。鸭嘴龙主要以柔软植物、藻类或软体动物为食。一般是双足行走，前足各趾之间有蹼，以利水中运动。发现于中国山东莱阳的棘鼻青岛龙高5米，长7米，鼻骨上有一条长棘，棘中空，与鼻腔相通，可能用于储藏空气，以延长潜水时间，也可能用于自卫或排除水面障碍物。青岛龙是有顶饰的鸭嘴龙类。

（5）梁龙

属蜥臀目蜥脚类，是最长的蜥脚类恐龙，生活于侏罗纪晚期，在北美地区已发现它们的许多化石。它们的体重一般不超过25吨，但长度可达40~45米，主要是由于其具有一条特别长的鞭状的尾巴。梁龙脖子虽长，但由于颈骨数量少且韧，因此，梁龙的脖子并不能像蛇颈龙一般自由弯曲。它的两眼分别位于头的两侧，细小的牙齿位于口腔的前半部，所以只能吃柔嫩多汁的植物。鼻孔则是长在头顶上。它的脑很小，位于头颅的后部。鞭子似的长尾巴可以帮助它抵御敌害，也可以赶走所到之处的其他小动物。梁龙营群体生活，多生活于沼泽地带，以蕨类植物为食。

3. 恐龙灭绝的原因

对于恐龙灭绝的原因，目前没有定论，大致有以下几种观点：

（1）有学者认为是气候骤变所致。其中，有的认为，在中生代末期，冰期突然降临，气候变得寒冷，一些不耐寒的植物死亡，使恐龙在饥寒交迫中死去；有的认为，地球上的气温突然升高，而恐龙是散热能力较弱的动物，不能适应环境，造成内分泌系统紊乱，特别是雄性生殖系统严重破坏，致使恐龙灭绝。

（2）有学者认为，在6500万年前，地球上的被子植物大量发展，并迅速取代了裸子植物。被子植物不像裸子植物那样四季常青，而是会在秋冬季节落叶或枯萎，这样，植食性恐龙在秋冬季节被“饿”死；肉食性恐龙也由于失去猎物而死去。

（3）有学者认为，约在1.2亿年前，最早的有花植物出现了。在有花植物组织内，常常含有作用强烈的生物碱。有的生物碱，如马钱子碱等，具有很大的毒性。恐龙吞食了大量含生物碱毒素的食物后，引起严重的生理失调，最后导致死亡。

（4）有学者认为，恐龙体形高大，大脑小，是由于体内的内分泌功能失常、代谢调节紊乱、酶的功能异常所致，是一种病态。由于恐龙大脑和身体比例不协调，失去了对身体的调节控制作用，使恐龙不能适应环境而死亡。

（5）有学者认为，在6500万年前，宇宙中有一颗直径10千米、重1270亿吨的小行星，以每秒20千米的速度撞击地球。撞击释放出来的能量相当于100颗氢弹的爆炸力。当时，天昏地暗，尘土滚滚，遮云蔽日达3个月，植物因不能进行光合作用而死亡，食物链中断，恐龙和其他动物就此灭绝。在意大利、丹麦、新西兰等地的晚白垩纪地层里，发现一层几厘米厚的富铱层，其铱的含量超过地球正常铱含量的30倍。地球上铱含量极少，但太阳系其他星体含量较多。由此有人认为这些富铱层是小行星撞击后的尘粒形成的。

（6）有学者认为，在6500万年前，宇宙中一颗直径为10~20千米、重达2500亿吨的彗星撞击地球，由此影响地球表面温度及植物光合作用，并把彗星中含量丰富的毒性物质——氰化物带到地球上，从而导致恐龙死亡。1981年，科学家意外地在墨西哥尤卡坦半岛的地下1千米深处，发现了一个直径达60千米的陨石坑。经测定，这个巨大陨石坑形成的年代与恐龙灭绝的年代相符。因此，持这一观点的学者以此陨石坑为证据，颇有说服力。1994年7月17日至22日发生的“苏梅克-列维”9

号彗星与木星相撞,说明彗星与行星相撞完全有可能。

4. 地质年代与生物进化历程

地球有 46 亿年的历史,地壳中保留下来的各时期的地层,好比是一部内容丰富的大自然史册,而地质年代的划分则是研究地球演化、了解各地层所经历的时间和变化的前提。1881 年,国际地质学会通过了至今通用的地层划分表,以后经过修订、完善,制定出了完整的地质年代表,使之成为划分地球自然历史的准确依据。地质年代包括地球初期发展阶段、太古代、元古代、古生代、中生代、新生代。为了深入地揭示各地质年代中地层和生物的特征,“代”之下又分出次一级的地质时代——纪。这些“纪”的名称听起来有点古怪,其实各有来历。例如,在英国的威尔士地区,古时候曾居住过名叫“奥陶”和“志留”的两个民族,于是地质学家把在这儿发现的两套标准地层称为“奥陶纪”和“志留纪”地层。又如,在瑞士和德国交界的侏罗山里发现的另一套标准地层,就取名“侏罗纪”地层。此外,“石炭纪”和“白垩纪”表明该时期地层中可能含有煤层和白垩土。

教材中涉及的动植物进化历程如下:距今约 45 亿年前,地球形成;距今约 35 亿年前,生命起源;距今约 10 亿年前,动植物分化;距今约 6 亿年前,海生藻类发展,出现较大型的藻类,同时无脊椎动物各主要门类起源;距今约 5 亿年前,鱼形动物起源;距今约 4.25 亿年前,蕨类植物起源,原始蕨类出现;距今约 4.05 亿年前,两栖类动物起源;距今约 2.8 亿年前,裸子植物起源,爬行类起源;距今约 2.3 亿年前,哺乳类起源;距今约 1.35 亿年前,被子植物起源;距今约 200 万~300 万年前,人类起源。

由于对古生物化石的发掘和研究还在不断进行,今后对生物进化的时间历程还会有修正。

5. 化石

化石是指埋藏在地壳中的古生物的遗体、遗物、遗迹经石化或经长时间固化后形成的像石头一样的东西。化石形成的条件主要有:(1)生物本身具有一定的硬体,如贝壳、骨骼等,在一些特殊情况下,不具硬体的动物能保存印痕化石或留下遗迹;(2)生物死后能较快被埋藏;(3)经过较长时期的石化过程。

目前发现的化石大致可分为四类:

一是实体化石。这类化石主要有两类,一类是原来的生物几乎没有什么变化,完整地保存下来成为化石,如猛犸化石、琥珀昆虫化石;另一类是生物遗体经过一定程度的石化作用,全部硬体或部分硬体保存为化石,如经充填作用形成的蚌壳化石、牙齿化石,经升馏作用形成的植物化石等。

二是模铸化石。这是一类生物遗体在岩层中留下印模的复铸物,可分为印痕化石、印模化石和核化石。

三是遗迹化石。这是一类保存在岩层中的古代生物的活动痕迹和遗物,如栖息迹、爬行迹等。

四是化学化石。软体构造的生物遗体容易遭受破坏而不能保存为实体化石,但组成生物的有机成分经分解后形成的各种有机物,如氨基酸、脂肪酸、核酸等仍可保存在岩层中,并且有一定的分子结构,足以证明过去生物的存在,这类化石称为化学化石。

6. 有代表性的远古生物

(1) 猛犸

又名毛象,是一种适应寒冷气候的动物,生活在北半球的第四纪大冰川时期,距今 300 万~1 万年前繁盛,身高一般为 5 米,体重为 10 吨左右,以草和灌木叶子为食。猛犸身披长毛,可抵御严寒,一直生活在高寒地带的草原和丘陵上。当时的人类与其同期进化,开始还能和平相处,但进化到了新人阶段,人类可以集体协同作战,捕杀成群的动物和大型的动物,猛犸就成为他们猎取的主要对象。在欧洲许多洞穴遗址的洞壁上,常常可以看到早期人类绘制的猛犸图像。最后的猛犸 3000 多年前才灭绝。由于猛犸灭绝至今不过几千年的时间,而在自然界中化石的形成需要数万年,所以猛犸的化石都

是半石化的。更有甚者，在阿拉斯加及西伯利亚的冻土和冰层里，曾不止一次发现这种动物冷冻的带有皮肉的完整尸体。是什么原因造成猛犸灭绝的呢？专家们经过仔细研究，找出了多种原因，归纳起来还是由外因和内因共同造成的。外因：气候变暖，猛犸被迫向北方迁移，活动区域缩小，草场植物减少，食物匮乏。内因：生长速度缓慢。以现代象为例，从怀孕到产仔需要22个月。猛犸生活在严寒地带，专家推测其怀孕期会更长。在人类和猛兽的追杀下，幼象的成活率极低，且离现代越近，被捕杀的数量越多。一旦它们的繁殖与死亡之间的平衡遭到破坏，其数量就会不可避免地迅速减少，直至灭绝。

（2）三叶虫

最有代表性的远古动物，出现于5.6亿年前的寒武纪，5亿~4.3亿年前发展到高峰，至2.4亿年前的三叠纪完全灭绝，前后在地球上生存了3亿多年，可见这是一类生命力极强的生物。在漫长的时间长河中，它们演化出繁多的种类，有的长达70厘米，有的只有2毫米。它的背壳纵分为3部分，因此名为三叶虫。三叶虫全属海生，多数营游移底栖生活，少数钻入泥沙中或漂游生活。这种动物足很多，足的摆动控制虫体在水中的运动。三叶虫长到一定时期会蜕皮，一生中要蜕多次皮才能完全成熟。当它们遇到敌害时，会将身体蜷成一团。

（3）裸蕨

目前所知最古老、最原始的陆生高等植物，生活在大约4亿年前的泥盆纪。植物体都比较矮小。茎为二歧式分枝，内有维管束，无叶，茎轴暴露，因而称为裸蕨。裸蕨植物的器官有初步分化：茎内维管束是运输水分和营养物质的组织；拟根状茎或假根起固着及吸收作用；茎表角质化，可防止植物体内水分蒸发；气孔是交换气体的孔道。这些构造使裸蕨植物能初步摆脱对水的依赖，以适应潮湿低地的气生环境。但其适应陆生生活仍然处于原始阶段。

（4）银杏

裸子植物门银杏纲中繁衍至今的唯一生存种。这类植物最早出现在古生代二叠纪，至中生代三叠纪和侏罗纪，种类繁盛，遍布世界各地，新生代开始衰退，第四纪冰期后仅剩银杏一种，特产于中国。银杏为落叶乔木，多分枝，有长枝和短枝。叶在长枝上呈螺旋状排列，在短枝上簇生，具长柄，叶片扇形，上缘有浅或深的波状缺刻。雌雄异株，种子核果状，具长柄，下垂；外种皮肉质，成熟时显橙黄色，软腐后散发酪酸异臭；中种皮骨质，乳白色，具2~3条纵脊；内种皮膜质，黄褐色；胚乳丰富。

（5）始祖鸟

目前，世界上只发现8例始祖鸟化石。这8例始祖鸟化石都是在德国巴伐利亚州的侏罗纪石灰岩层中发现的，距今约1.5亿年。这些化石上有清晰的羽毛印痕，而且分为初级和次级飞羽，还有尾羽。它的前肢特化成飞行的翅膀，后足有4个趾，3前1后；锁骨愈合成叉骨，耻骨向后伸长。这些特征都与现代鸟类相似。但同时，它的嘴里长着牙齿，翅膀尖上长着3个指爪；掌骨和跖骨都是分离的，还有一条由许多节分离的尾椎骨构成的长尾巴，这些特点又和爬行类极为相似。经研究证明，它是爬行类向鸟类过渡的中间阶段的代表，所以被称为“始祖鸟”。始祖鸟可以鼓翼飞行，但不能持久，可能在内陆海岸边的地上追逐和捕捉昆虫、爬行动物。始祖鸟是怎样从地栖生活转变为飞翔生活的呢？关于这个问题，有两种说法：一种认为，原始鸟类在树上攀缘，逐渐过渡到短距离滑翔，进一步变为飞翔；另一种认为，原始鸟类是双足奔跑动物，靠前肢网捕小型动物为食，前肢在助跑过程中发展成翅膀。

（6）孔子鸟

孔子鸟是指生活在1亿多年前的由不同属种鸟类构成的一个较大化石类群。目前，孔子鸟化石的踪迹已遍布我国辽宁省的朝阳和锦州、内蒙古自治区的赤峰、河北省的承德等地。

孔子鸟的原始之处首先体现在颅骨上,头骨各块尚未愈合;其次是前肢,翅膀上尚有三个爪子。与始祖鸟相比,孔子鸟有很多进步之处:①它是白垩纪时期第一个没有牙齿而具有角质喙的鸟类;②与现代鸟类相比,它没有龙骨突,这不利于肌肉附着和飞行,但与始祖鸟相比,它有一个扁平的胸骨突起,这可以部分替代龙骨突的功能;③它已经有胸骨肋、有钩突的骨肋,而始祖鸟没有,这可以保护胸腔;④它的尾椎已能分为尾骨突,这也是比始祖鸟先进之处。

从外形来看,孔子鸟比始祖鸟小,说明鸟类发展受限于环境,外形逐步缩小是主流趋势。有 10% 的孔子鸟带有两根长长的尾羽,一般认为这是雌雄异性的表现,孔子鸟是最早的雌雄异性的鸟。化石显示,孔子鸟是杂食鸟类,喜欢群居。

7. 人类与猿类的比较

人类与猿类的关系十分密切,两者具有共同的祖先,即古猿。人类和猿类有许多相似的特征。从解剖学结构来看,猿类的外表、骨骼系统、脑、表情肌、牙齿、内脏器官的结构等与人类相似。从生理功能来看,表现在以下几方面:

(1) 血型。猿类也和人类一样,具有 ABO 血型系统,血红蛋白的结构与人类相似。

(2) 生殖生理。猿类胎盘的结构和功能与人类的相似。猿类的雌性有月经,周期为 29~37 天,人类为 28 天。猿类的怀孕期为 210~265 天,人类为 280 天。猿类性成熟年龄为 6—8 岁,人类为 13 岁左右。

(3) 生物化学。人类与黑猩猩的细胞色素 C 的氨基酸顺序相同。人类与猿类的许多蛋白质的氨基酸顺序相似。

(4) 分子遗传学。三种大猿的染色体数目比人类多一对,即人类 23 对,猿类 24 对。比较研究表明,人类的 2 号染色体是由黑猩猩的两条染色体融合而成的。人类与黑猩猩每条对应染色体上的内容非常接近。

(5) 行动方式。猿类能在地面上作半直立或近似直立行走。

以上证据说明人类与猿类有共同的祖先。

8. 人类进化的主要历程

人类和现代类人猿的共同祖先是生活在 3000 万~2000 万年前的森林古猿,它们的个体大小类似于黑猩猩,依靠四肢行走。新生代第三纪中期以后,由于强烈的地壳构造运动,地表形态发生了巨大的变化,继而引起了气候变化和生态变化。生态的变化促进了古猿的进化。随着森林的消失,一部分古猿迁移到新的森林中,逐渐进化成现代猿类;另一支古猿留在原地生活,被迫逐渐从树栖转为地面生活,成为行走的猿类,其中一支发展成为南方古猿。南方古猿属于灵长目人科化石成员,但不属于人属,而是属于南方古猿属,存在于距今大约 400 万~100 万年前。南方古猿已采用两足直立行走的行动方式,使双手得到了解放,完成了从猿到人的具有决定性意义的一步。在相同的时间范围内,南方古猿的几个种同时生存,但只有一个种向人属的方向演化,而其余的种最终都灭绝了。

大多数古人类学家认为,南方古猿中的原始类型,可作为从猿到人过渡阶段的晚期代表。南方古猿中的进步类型能制造工具,在从猿到人的进化历程中发生了质的飞跃,人类由此诞生了。近年来,古人类化石不断被发现,根据化石证据可把人类发展划分成早期猿人、直立人、早期智人和晚期智人四个阶段。从现有的人属化石资料来看,每一阶段人属化石形态差异很大,缺少过渡类型化石;各个阶段都相对稳定地存在过一段较长的时间,且相互有重叠。因此,人类进化的历程应该是一个复杂的过程。

早期猿人大约生活在 250 万~100 万年前,以 1960 年在坦桑尼亚发现的能人为代表。能人生活在距今大约 190 万年前,脑容量约 640 毫升,能直立行走,制造砾石工具。能人是否是直立人祖先

尚不得知。

直立人旧称猿人,生活在约 200 万~20 万年之前。在亚洲、非洲、欧洲都发现过直立人的化石和文化遗物。直立人能制造石器工具,并有用火经验,晚期直立人的肢骨基本上已和现代人相似,脑容量约 1000 毫升。我国云南发现的距今 170 万年前的元谋人、周口店发掘出来的距今 79 万年前的北京直立人(即“北京人”),都属于这一阶段。元谋人被认为是世界上最早用火的人类,而北京直立人的用火水平已相当高。

早期智人即古人,生活在 25 万~4 万年前,其中以德国发现的尼安德特人最为著名,他们的脑容量已增大到与现代人相近,所制造的石器外形规整,用途明确,显示出劳动技能有很大的提高。早期智人已从使用天然火种过渡到人工取火。

晚期智人即新人,生活在 4 万年前。我国发现的山顶洞人和欧洲的克罗马农人,常被作为本阶段的代表,他们的体质与现代人一致。他们会制作陶器和金属工具,并能进行雕刻和绘画,能制作装饰品。

9. 活化石

非科学术语,是对现存的一些古老物种的通俗说法。达尔文首先用“活化石”(living fossil)描述曾被认为距今 1 亿多年前已灭绝的银杏。一般认为活化石应有以下 4 个限定条件:

(1) 在解剖上真正与某一古老物种极其相似,但并不一定完全相同或就是该物种。

(2) 这一古老物种至少已有 1 亿年或几千万年的历史,在整个地质历史过程中保留着诸多原始特征,而未发生较大的改变,是一种进化缓慢型生物。

(3) 这一类群的现生成员有一个或很少的几个种为代表。

(4) 它们的分布范围极其有限。

据研究,进化缓慢型生物对食物来源、生境的物理化学条件的波动非常适应,这些生物在几百万年时间内不会有变化,于是相应形成了一些延续了上千万年的古老的生物,而同时代的其他生物早已灭绝,只有它们独自保留下来,生活在一个极狭小的区域,被称为“活化石”。

海豆芽(一种动物)、矛尾鱼、桫椤、鲎以及我国特有的银杏、水杉、大熊猫、白暨豚、中华鲟、扬子鳄等,都是“活化石”。

二、参考书目及相关网站

1. 王章俊. 生命简史:从宇宙起源到人类文明. 北京:中国大地出版社,2019
2. [日]中村桂子. 生命的延伸. 王琳,译. 石家庄:花山文艺出版社,2019
3. [美]史蒂夫·詹金斯. 生物简史:如果地球的年龄是一天. 北京:新星出版社,2018
4. 张功学. 我的第一套视觉百科·生物的进化. 西安:未来出版社,2018
5. [法]路易-玛丽·胡德比纳. 生物进化:多么奇妙的冒险. 王丽云,译. 杭州:浙江教育出版社,2016
6. [英]安·鲁尼. 科学大探索书系·进化:地球生命的故事. 方程,译. 长沙:湖南少年儿童出版社,2016
7. 李华金. 破解生命的奥秘. 北京:现代出版社,2014
8. 中国古生物学会网站
9. 中国科普博览网站

教学札记

单元五

我们周围 的大气

单元概述

本单元的设计目的是让学生在实验、讨论和收集资料等活动的基础上,了解大气的组成及其作用,体会保护大气的重要性,树立保护大气的意识,并能从身边做起,以实际行动减少大气污染。

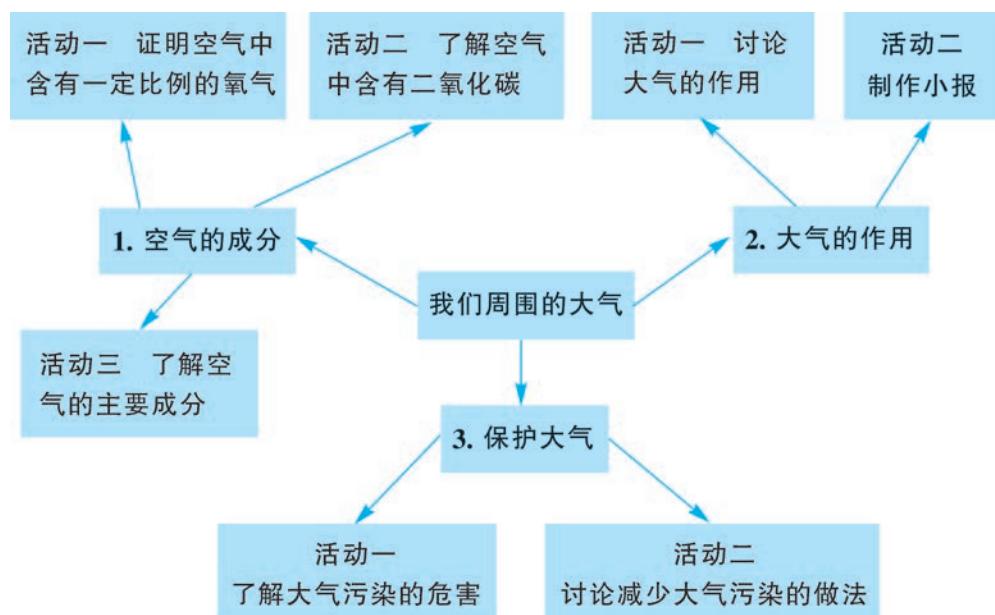
本单元的设计思路是:从学生的经验出发,首先由认识空气的成分开始,逐步引向对大气的认识;然后由大气的各种成分,联系到它们对地球及地球上的生命的不同作用;最后通过认识大气污染的危害,激发学生保护大气的意识,帮助学生了解一些减少大气污染的做法。

学生在第一阶段的学习中,已经对空气的性质、作用及常见的天气现象有了初步认识,本单元将组织学生在此基础上开展更为深入的探讨,引导学生从更为宏观的角度认识包裹在地球外层的大气,并把复杂多变的天气现象与大气联系起来,进一步体会大气对地球及地球生命的重要性。

单元教学目标

1. 了解空气的主要成分。
2. 了解大气对地球及地球生命的重要性。
3. 知道一些人类活动对大气造成影响的实例,认识保护大气的重要性。
4. 了解一些减少大气污染的做法。
5. 提高实验操作能力及收集、分析实验数据的能力。
6. 提高收集、整理、分析资料的能力。
7. 初步具有保护大气的意识,养成从身边做起、减少大气污染的习惯。

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. 空气的成分	活动一 证明空气中含有一定比例的氧气		蜡烛、橡皮泥、瓶盖、盘子、水、玻璃杯、火柴、钢尺
	活动二 了解空气中含有二氧化碳	烧杯、吸管、石灰水、保鲜膜	
	活动三 了解空气的主要成分		
2. 大气的作用	活动一 讨论大气的作用	关于大气对地球和地球生命的作用的视频资料	学生课前收集的相关资料
	活动二 制作小报		制作小报用纸、彩笔
3. 保护大气	活动一 了解大气污染的危害	教师课前收集的相关资料	蜡烛、烧杯、橡皮泥、瓶盖、盘子、火柴、学生课前收集的相关资料
	活动二 讨论减少大气污染的做法		

第1课 空气的成分

(对应教材第32—33页)

本课主要让学生了解空气的主要成分。

本课的设计思路是：活动一使学生通过观察实验现象了解氧气能够助燃，从而进一步证明空气中含有氧气，并且通过分析实验数据发现空气中的氧气占有一定的比例；活动二让学生知道一种鉴定二氧化碳的方法，同时了解生物在呼吸时呼出二氧化碳，空气中含有二氧化碳；活动三让学生通过阅读图表和资料，了解空气的主要成分，并认识“大气”这一新的概念，为下一节课作铺垫。

本课的教学重点是通过实验和阅读，了解空气的主要成分。教学难点是解释活动一中玻璃

杯内水面升高的原因。

本课教学目标

1. 通过多次实验，知道空气中含有一定比例的氧气。养成仔细观察实验现象的习惯。
2. 通过实验，知道一种鉴定二氧化碳的方法。能证明人呼出的气体中含有二氧化碳，知道空气中含有二氧化碳。
3. 通过阅读资料，了解空气的成分，初步了解什么是大气。

版面说明

▶ 学生讨论空气成分。

▶ 证明空气中含有一定比例氧气的实验步骤。其中，将蜡烛插入装有橡皮泥的瓶盖可以更好地固定蜡烛。

空气的成分



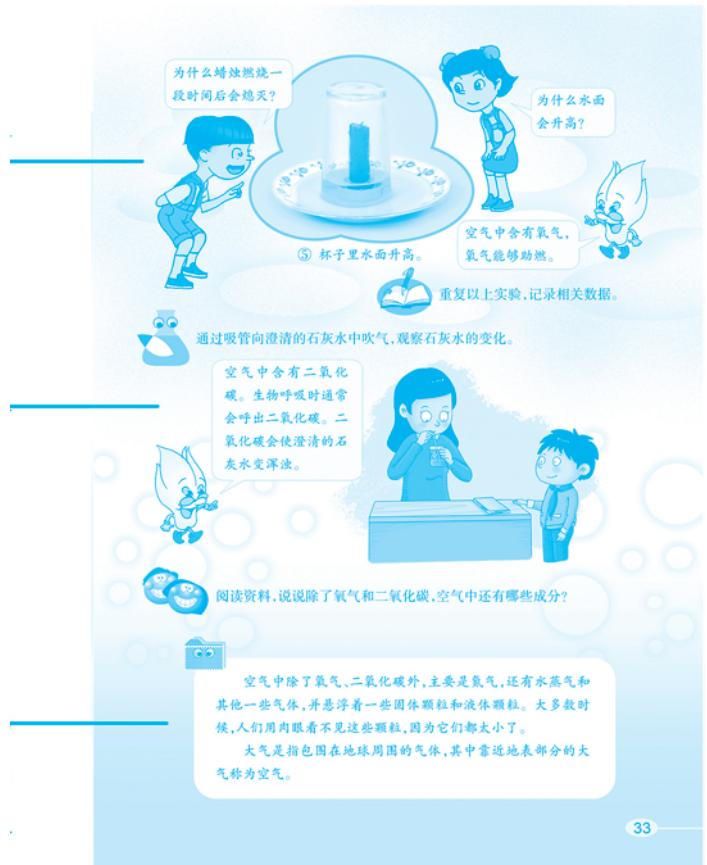
在有水的盘子里放入一支点燃的蜡烛，将玻璃杯倒扣在蜡烛上，观察实验现象。



▶文文、佳佳的问题提示学生仔细观察实验现象并思考为什么会产生这两个现象，小博士的话既可为这两个问题的解答提供线索，又可作为活动的总结。

▶由教师演示通过吸管向澄清的石灰水（烧杯口要用保鲜膜盖好，防止石灰水溅入眼睛）中吹气，可以看到澄清的石灰水变浑浊。小博士直接给出结论。

▶小资料对空气的组成作了进一步的说明。



教学活动指导

课前准备

蜡烛、橡皮泥、瓶盖、盘子、水、玻璃杯、火柴、钢尺、烧杯、吸管、石灰水、保鲜膜。

活动一 证明空气中含有一定比例的氧气(p. 32)

活动目标

1. 通过多次实验，证明空气中含有一定比例的氧气。
2. 养成仔细观察实验现象的习惯。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论：空气中有哪些成分？</p> <p>2. 猜想：在有水的盘子里放入一支点燃的蜡烛，将玻璃杯倒扣在蜡烛上，可能产生什么现象？</p> <p>3. 实验：按照教材第32页所示步骤，将玻璃杯罩在燃烧的蜡烛上，多次实验，将蜡烛燃烧的时间和水进入杯子的高度记录在《活动部分》上。</p>	<p>* 学生对空气的组成已经有了一定了解，鼓励学生充分发表意见。</p> <p>* 鼓励学生充分猜想并说明理由，有些学生可能知道氧气能够助燃。</p> <p>* 可用秒表来测量蜡烛熄灭的时间。引导学生通过讨论了解水染色是为了帮助观察。</p> <p>* 提醒学生关注蜡烛是立即熄灭还是燃烧一段时间后熄灭。要引导学生根据蜡烛燃烧一段时间后熄灭，推测空气中有一种助燃的气体——氧气。另外，引导学生观察杯中水面的变化，引出对“量”</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
4. 分析:实验现象和记录的数据。 5. 小结:空气中含有一定比例的氧气。	的讨论,激发学生再次实验的愿望。 * 多次实验(如果使用同一只杯子,应等杯子冷却后再进行下一次实验;也可以准备3只同样的杯子,进行3次实验),并做好记录,为分析做准备。 * 提醒学生每次实验前杯子要充分冷却,并使杯内充满比较新鲜的空气,尽可能保证实验条件相同。 * 依据多次实验中蜡烛燃烧时间和水进入杯子的高度大致相同,引导学生推测氧气在空气中占有一定比例。强调“一定比例”,而不是具体数值。 * 可以将完成燃烧实验的玻璃杯小心地用玻璃片盖住杯口,用于活动二中。

活动二 了解空气中含有二氧化碳(p. 33)

活动目标

通过证明人呼出的气体中含有二氧化碳以及燃烧会产生二氧化碳,了解空气中含有二氧化碳。

学生活动流程	指导要点
1. 思考:人呼出的气体中含有什么? 2. 演示实验:向澄清的石灰水中吹气。 3. 交流:实验结果。 4. 结论:人和其他生物在呼吸时呼出二氧化碳。 5. 阅读:小博士的话——空气中含有二氧化碳。	* 该活动的思路是:先由教师介绍二氧化碳能使澄清的石灰水变浑浊,然后由教师借助吸管向澄清石灰水中吹气,通过澄清石灰水变浑浊的实验现象,证明人呼出的气体中含有二氧化碳。由于人平时呼出的气体进入空气中,进一步证明空气中含有二氧化碳。 * 实验时应在烧杯上覆盖保鲜膜,以免石灰水溅出。 * 空气中的二氧化碳除了由生物呼吸产生,还有一部分系燃料燃烧而产生。为了让学生了解这一点,可以由教师演示:向活动一中做完燃烧实验的杯子中倒入澄清石灰水,摇晃后可以看到石灰水变浑浊了,以此证明燃烧产生了二氧化碳。 * 教师可提一下,空气中的二氧化碳也会使澄清的石灰水变浑浊,只是需要更多的时间。

活动三 了解空气的主要成分(p. 33)

活动目标

- 通过阅读干洁空气成分图,了解空气的主要成分。
- 通过阅读小资料,进一步了解空气的主要成分,并了解大气和空气的区别。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论:除了氧气和二氧化碳,空气中还有什么?</p> <p>2. 观察:教材第33页的干洁空气成分图。</p> <p>3. 阅读:教材第33页的小资料。</p>	<p>* 在学生交流空气的组成后,教师可让学生在干洁空气成分图中指出二氧化碳的位置,并介绍一些其他气体。</p> <p>* 教师可以告诉学生,成分图的整体指的是不包括水蒸气、固体颗粒和液体颗粒的空气。空气中水蒸气、固体颗粒和液体颗粒的含量是不稳定的。</p> <p>* 鼓励学生课后收集关于大气对地球和地球生命的作用的资料。</p>

其他教学建议

在活动一中,由于蜡烛燃烧时空气受热而膨胀,蜡烛停止燃烧后温度下降,空气体积缩小,也可能造成杯里的水面上升。(不要求掌握)该活动中应使用钢尺而不是塑料尺来测量水上升的高度,因为钢尺的起始端与零刻度重合。

二氧化碳会使澄清的石灰水变浑浊 $[Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + H_2O]$,继续吹气,还可以使浑浊的石灰水再变清 $[CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)_2]$,其中的反应原理不必让学生知道,当学生看见澄清石灰水变浑浊后即可停止实验。

《活动部分》参考答案

- 重复实验3次(须等杯子冷却后再进行下一次实验),观察并记录蜡烛燃烧的时间和水进入杯子的高度。

实验记录:(略)

通过实验,我发现:

蜡烛燃烧一段时间后才会熄灭,三次实验中,蜡烛燃烧的时间比较接近,水进入杯子的高度也比较接近。

可能的原因:

空气中含有一定比例的氧气,氧气能够助燃,杯子中的氧气用完后,蜡烛就熄灭了。因为燃烧用掉了空气中的氧气,所以杯子里空气的压力减小了,水就被外面的空气“压”进杯子里去了。

第2课 大气的作用

(对应教材第34页)

本课从收集大气对地球及地球生命的意义的资料入手,交流、整理资料,然后以此为主题设计制作小报。通过活动一“讨论大气的作用”,为学生提供交流课前所收集的资料的机会,提高学生课外收集资料的兴趣,并帮助学生进一步了解大气对地球及地球生命的作用,树立保护大气的意识。通过活动二“制作小报”,培养学生设计制作小报的能力。还可通过张贴小报进行宣传,影响更多的学生,共同树立环保意识。

本课的教学重点是了解大气对地球及地球

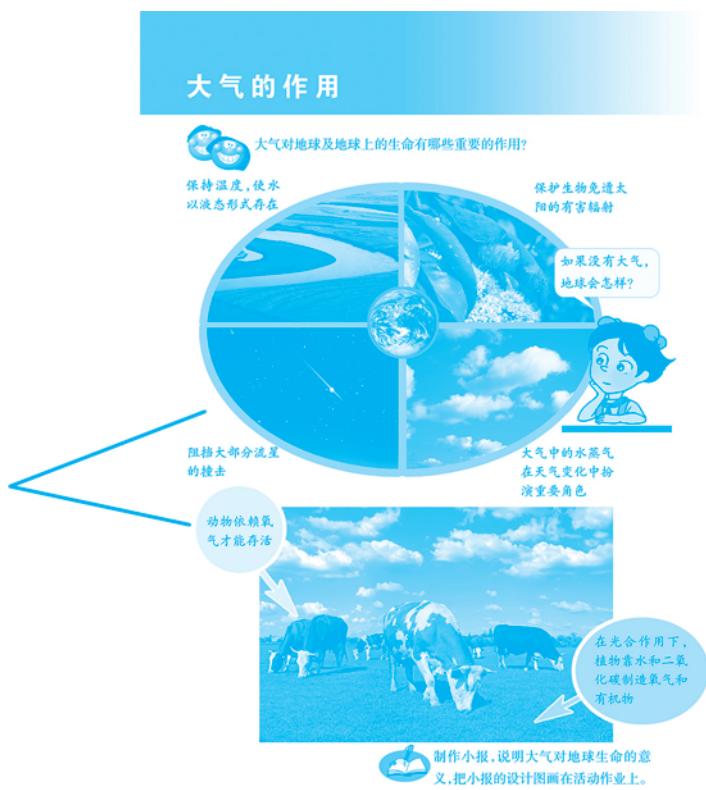
生命的意义;教学难点是能够找到反映大气对地球及地球生命的意义的资料。

本课教学目标

1. 通过收集资料和讨论,了解大气对地球及地球生命的意义,初步具有保护大气的意识。
2. 通过设计、制作小报,提高书面表达能力和设计、制作小报的技能。

版面说明

▶以图配文的形式呈现了大气及大气中水蒸气、氧气、二氧化碳对地球及地球生命的主要作用。



教学活动指导

课前准备

师生共同收集关于大气对地球及地球生命的意义的资料,相关视频资料,制作小报用纸、彩笔。

活动一 讨论大气的作用(p. 34)

活动目标

1. 通过收集资料和讨论,了解大气对地球及地球生命的意义,提高独立收集资料的能力。
2. 初步具有保护大气的意识。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 阅读:教材第34页内容。</p> <p>2. 交流:根据教材第34页内容和自己课前收集的资料,说说大气对地球和地球生命的作用。</p> <p>3. 观看:关于大气对地球和地球生命的作用的视频资料。</p> <p>4. 归纳:大气对地球和地球生命的作用。</p>	<ul style="list-style-type: none">* 鼓励学生课前收集资料。* 交流时要求学生注意倾听,并加以归纳,教师可将学生归纳的资料通过板书罗列出来。* 在观看视频资料或教师收集的资料前,提醒学生关注交流时没有提及的内容,可重点关注氮气、臭氧、二氧化碳的作用(见“参考资料”中“大气各成分的作用”)。* 可用板书帮助学生梳理归纳。

活动二 制作小报

活动目标

1. 通过设计、制作小报,提高书面表达能力和设计、制作小报的技能,进一步了解大气对地球生命的意义。
2. 通过利用小报进行环保宣传,影响周围的人,共同树立保护大气的意识。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 设计:构思小报内容和版面,并在《活动部分》上画出设计图。</p> <p>2. 小组讨论:确定活动计划。包括:</p> <ul style="list-style-type: none">(1) 围绕什么中心来组织内容?(2) 通过哪些渠道查找资料?(3) 小组成员怎样分工? <p>3. 制作:主题为“大气对地球生命的意义”的小报。</p> <p>4. 校对:小报内容。</p> <p>5. 交流:将自制的小报张贴在校园中,呼吁大家保护大气。</p>	<ul style="list-style-type: none">* 指导学生考虑各个内容在小报上的位置,把想强调的地方设计得引人注目。先用铅笔画设计图,以便修改。* 要求学生根据版面构思,将标题、正文、图表等先用铅笔画出框架,等小报做好后再擦掉。* 提醒学生要注明资料的来源。* 提醒学生认真校对,确保内容正确。* 可让学生将小报张贴在规定的地方,注意整体美观,然后组织学生观看同伴制作的小报。

其他教学建议

课前师生应共同收集相关资料,教师应尽可能收集视频资料,使课堂教学更为生动。教学中,教师应注重引导学生对大量资料信息进行整理和归纳。

在以往的学习中,学生已经有制作小报的经历,对设计、制作小报的步骤较为了解,制作前教师可以提醒学生回忆一下以往所制作的小报的一些要素,还可出示一些范例供学生参考,并事先布置好张贴小报的环境,激发学生展示小报的

愿望。由于时间关系,可在课内确定小报内容,完成小报设计图,课后完成制作。教师也可鼓励学生在人人参与、明确分工、发挥特长的前提下,合作完成。还可以鼓励有条件的学生制作电子小报。

在本课结束之际,布置学生课后查找关于“大气污染的实例和危害”的资料并摘录在《活动部分》上,为下节课做准备。

《活动部分》参考答案

- 制作小报,说明大气对地球生命的意义。

提示:学生制作的小报内容,可选择教材中呈现的几个方面,也可另外补充。

第3课 保护大气

(对应教材第35—36页)

本课的设计目的是让学生认识到大气污染的危害,了解一些减少大气污染的做法,激发学生保护大气的意识,并在自己的生活中养成良好习惯,减少大气污染。

本课的设计思路是:先从一个燃烧小实验入手,模拟大气污染的部分现象及原因,引发学生关注大气污染问题;然后让学生在课前收集资料和课上交流的基础上,了解大气污染的实例,认识大气污染的危害,感受减少大气污染的重要性;最后使学生了解一些减少大气污染的方法,增强保护大气的意识并努力在日常生活中加以实践。

版面说明

▶ 杯底的污物是由于不完全燃烧而产生微小的炭颗粒,火柴燃烧时会产生二氧化硫,因此会有刺鼻的气味,这些都会引起大气污染。

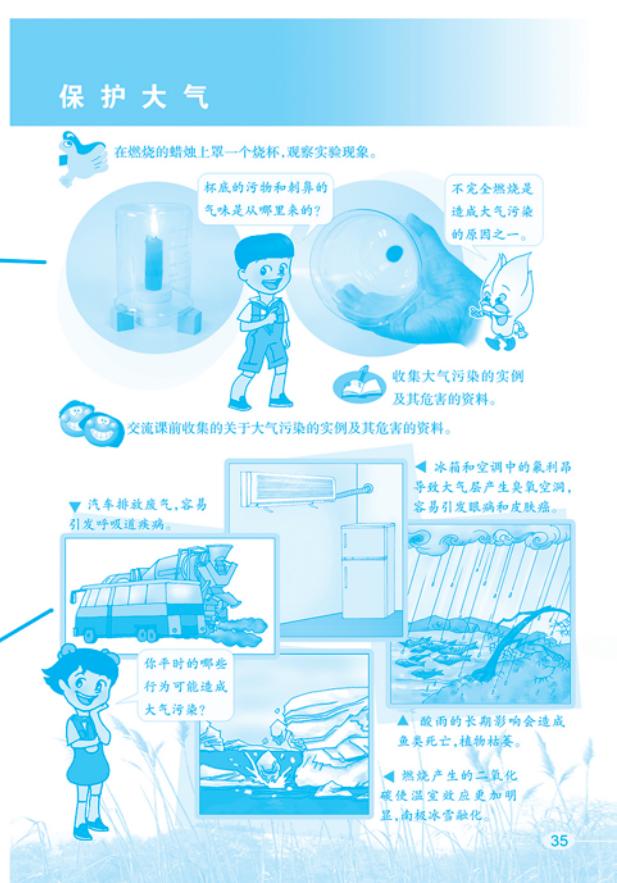
▶ 呈现一些人类活动造成大气污染以及由大气污染造成危害的实例。

本课的教学重点是了解一些大气污染的危害和减少大气污染的做法。

本课教学目标

1. 通过收集资料和讨论,了解一些因人类活动而造成大气污染的实例,认识保护大气的重要性,提高收集、整理、分析资料的能力,初步具有保护大气的意识。

2. 通过收集资料和讨论,了解一些减少大气污染的做法,初步具有从自身做起减少大气污染的良好习惯。





可以采取哪些行动来减少大气污染?



▲节约用电



▲尽量多利用公共交通出行



▲使用无氟冰箱



每个人都做生态文明建设的实践者、推动者,践行绿色低碳生活方式,以实际行动减少能源资源消耗和污染排放,才能呵护好我们的地球家园,守护好祖国的绿水青山。



▲劝阻吸烟



▲禁止焚烧落叶、秸秆等



▲提倡绿色环保

36

▶介绍一些减少大气污染的做法。

教学活动指导

课前准备

师生收集的关于大气污染的实例及危害的资料、蜡烛、烧杯、橡皮泥、瓶盖、火柴。

活动一 了解大气污染的危害(p. 35)

活动目标

- 通过实验,知道不完全燃烧是造成大气污染的原因之一。
- 通过收集资料和讨论,了解一些因人类活动而造成大气污染的实例,认识保护大气的重要性,提高收集、整理、分析资料的能力,初步具有保护大气的意识。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 预测:在燃烧的蜡烛上罩上烧杯,杯底会怎样?</p> <p>2. 实验:在燃烧的蜡烛上罩上烧杯,观察现象。</p> <p>3. 讨论:杯底的污物和刺鼻的气味是从哪里来的?</p> <p>4. 小结:不完全燃烧是造成大气污染的原因之一。</p> <p>5. 交流:大气污染的实例及危害。</p>	<ul style="list-style-type: none"> * 烧杯可用三脚架或其他物品架空,蜡烛火焰如果离开烧杯底很远,也可将蜡烛垫高。烧杯罩到蜡烛上时应先对底部均匀加热,以防烧杯破裂。 * 引导学生关注是否闻到异样的气味。提醒学生拿烧杯时要握住靠近杯口的部分,以免烫手。 * 可告诉学生:不完全燃烧会产生微小的炭颗粒,从而使烧杯底产生污物;火柴燃烧时会产生污染物(二氧化硫,不要求掌握),因此产生刺鼻的气味。 * 在学生交流后出示图片或视频资料进行补充。

活动二 讨论减少大气污染的做法(p. 36)

活动目标

通过收集资料和讨论,了解一些减少大气污染的做法,初步具有从自身做起减少大气污染的习惯。

学生活动流程	指导要点
1. 交流:减少大气污染的做法。	* 引导学生认识到:要想减少大气污染,就必须减少能源消耗。
2. 讨论:我们平时在生活中应当怎么做?	* 学生可能未必理解自己的行为同减少大气污染之间有什么关系,教师可以通过举例加以引导,如:节约用电,可以减少能源消耗,从而减少因燃烧燃料而造成的大气污染;同样,多乘坐公共交通工具,少坐“私家车”,也可以减少大气污染。组织学生先小组讨论,再派出代表进行全班交流。鼓励学生把讨论出的方法落实在日常生活中。
3. 讨论:为什么要提倡“低碳生活”?	* 可以让已对“低碳生活”有所了解的学生介绍,或由教师介绍“低碳生活”的概念;所谓“低碳生活”,就是尽量减少生活中所耗用的能量,从而减少二氧化碳的排放量,减少对大气的污染。

其他教学建议

课前教师要督促学生收集相关资料,并将资料摘录在《活动部分》上,注明资料的来源,帮助学生树立保护知识产权的意识。

《活动部分》参考答案

- 将收集到的大气污染的实例及其造成危害的资料摘录在下面,并注明资料的来源。

提示:学生要对资料进行梳理,用简洁的语言呈现要点,用适当的格式使资料条理化。

单元评价建议

本单元可重点评价学生对蜡烛燃烧的时间和水进入杯子的高度等实验数据的分析能力,解释实验现象、得出结论的能力,以及收集、整理资料,进行书面表达的能力。评价形式包括学生自评、学生互评、小组互评和教师评价等。

《活动部分》的单元学习评价单设计了一个活动,让学生推荐一个“碳足迹计算器”并制定家庭“低碳生活”计划表,督促学生把保护大气的意识落实到日常生活中。本活动可从以下几方面考查学生:①能否有目的地查找网络资源并对找到的资源作出选择。可从学生能否推荐“碳足迹计算器”,以

及罗列的推荐理由来加以考查,学生应意识到“碳足迹计算器”要具有科学性,并且使用方便。②能否通过“碳足迹”的计算,意识到自己日常行为的一些不足,并愿意改进。可从学生制定的“低碳生活”计划表加以考查,学生制定的计划表应具有一定的可行性,关注到生活细节。

课程资源

一、参考资料

1. 大气和干洁空气

过去人们认为地球大气是很简单的,直到19世纪末才知道大气是由多种气体组成的混合气体,并含有水汽和部分杂质。在低层大气中,除水汽和固体杂质外的整个混合气体,称为干洁空气。从地面到90千米高空,干洁空气中各种气体所占的比例基本上是不变的。这是由于大气的运动和分子扩散使大气充分混合的结果。干洁空气的主要成分是氮、氧、氩、二氧化碳,其体积含量占全部干洁空气的99.99%以上。此外,干洁空气还含有少量的氢、氖、氦、氪、氙、臭氧等。空气也有重量,有下沉的性质,因此在大气层中越是向下,空气的密度越大。

干洁空气成分表

气体	体积百分比	质量百分比	分子量
氮	78.084	75.52	28.0134
氧	20.948	23.15	31.9988
氩	0.934	1.28	39.948
二氧化碳	0.033	0.05	44.0099

大气中的水汽含量随时间、地点和气象条件而变化。水汽主要聚集在大气的低层。一般是夏季大于冬季,低纬度大于高纬度。固体杂质(如尘埃、烟粒、微生物、花粉)也多集中于大气的低层,随地区、时间和天气条件而变。一般是陆上比海上多,城市比乡村多,早晨和夜间比午后多,冬季比夏季多。

2. 大气的重要性

大气是地球上生命的源泉。大气中氧和二氧化碳的循环,维持着生物的光合作用和呼吸作用等生命活动,所以没有大气就没有生物,没有生物也就没有今日的世界。

凭借从太阳中吸收的热量,大气能使地球上大部分地区保持使水以液态形式存在的温度。地球表面的水通过蒸发进入大气,水汽在大气中凝结,以降水的形式降落到地表。这个循环过程往复不止。如果没有大气,地球上的水就会蒸发掉,变成一个干燥的星球。没有水,自然界就没有生机。

大气层又保护着地球的“体温”,使地表的热量不易散失,同时通过大气的流动和热量交换,使地表的温度得到调节。

大气的水热状况可以影响一个地区的气候的基本特征,进而决定该地区的水文特点、地貌类型、土壤发育和生物类型,从而对地球表面的整个自然环境的演化进程起着重要作用。

大气中含有细微的岩屑和水汽,而地壳岩石中和水体中也有空气存在,它们是互相渗透和互相影响的。大气中的氧和二氧化碳,大气的湿度变化以及风雨等,都直接作用于地表的岩石,所以大气的活动对地壳岩石的形成和破坏均有影响。

大气还保护生物免遭太阳的有害辐射，并能阻挡大部分流星体对地球表面的撞击。

3. 大气各成分的作用

氮气是大气中含量最多的气体，它的性质很稳定，只有极少量的氮能被微生物固定在土壤和海洋里变成有机化合物。闪电能把大气中的氮氧化，被雨水吸收并落入土壤，成为植物所需的肥料。氮对于生物体来说是不可或缺的。蛋白质及生物体内其他一些复杂的化学物质都含有氮。任何生物都必须吸收氮才能健康生长。大部分生物不能直接从空气中吸收氮，有些植物根部含根瘤菌，能够直接把氮转化为有机质。植物从泥土中吸收氮，并制造蛋白质。动物则必须进食植物或其他动物来摄取蛋白质。

氧气是动植物生存的必要条件。氧的主要来源是植物的光合作用。动植物直接从空气中吸收氧气，并依赖它进行呼吸作用。氧气还有其他一些重要用途。物体在燃烧过程中必须依靠氧气，没有氧气火焰就会熄灭。雷阵雨过后，有时会闻到一股清新的气味，这是臭氧的气味。臭氧分子是氧分子吸收波长短于 0.24 微米的紫外线辐射后分解、重新结合的产物，含有 3 个氧原子。当闪电和空气中的氧作用，就会形成臭氧。臭氧能强烈吸收太阳的紫外线，使地面上的生物免受其害，而到达地表的少量紫外线则对人类和大部分生物有益。臭氧密度在距地面 22~35 千米处为最大。

二氧化碳含量随地点、时间而异。在人口稠密的工业区、大城市，它占大气质量的万分之五，在农村地区则大为减少。同一地区，二氧化碳含量冬季多夏季少，夜间多白天少，阴天多晴天少，因为植物的光合作用需要消耗二氧化碳。虽然大气中的二氧化碳含量很少，但它却是生命活动必不可少的。植物必须利用二氧化碳来生产“食物”。二氧化碳主要来自火山喷发、动植物的呼吸作用以及有机物的燃烧、腐败等。二氧化碳对大气和地表温度有明显的影响，是一种温室气体。

大气中的水汽来源于水面、潮湿物体表面、植物叶面的蒸发等。水汽含量在大气中变化很大，是天气变化的主要角色，云、雾、雨、雪、霜、露等都是水汽的不同形态。水汽能强烈地吸收地表发出的长波辐射，也能放出长波辐射，水汽的蒸发、凝结还能吸收和放出热，这都直接影响到地面和大气的温度，影响大气的运动和变化。大气中的水汽含量随着时间地点的不同而变化。沙漠或极地冰原上空几乎不存在水汽，而在热带雨林地区水汽在大气中的比例可达 5%。

4. 大气污染

随着人类社会生产力的高度发展，各种污染物大量进入地球大气中，这就是人们所说的“大气污染”。受到人们关注的大气污染物有 100 种左右，主要污染物如下表所示。

大气中的主要污染物

分类	成分
粉尘微粒	炭粒、飞灰、碳酸钙、氧化锌、二氧化铅等
硫化物	二氧化硫、三氧化硫、硫酸(雾)、硫化氢等
氮化物	一氧化氮、二氧化氮、氨等
卤化物	氯气、氯化氢、氟化氢等
碳氧化物	一氧化碳、二氧化碳等
氧化剂	臭氧、过氧乙酰硝酸酯(PAN)等

到 20 世纪中期为止，大气污染大多是由燃烧煤炭的工厂和电厂产生的。如今更多的大气污染物

来源于轿车、卡车、飞机等运输工具。大多数大气污染是人类活动的结果,但也有一些是由于自然原因造成的,如火山喷发也会向大气中排放巨量的浓烟、火山灰、硫和氮的氧化物。大气污染所导致的主要影响有:

(1) 酸雨。多由燃烧煤炭和燃油的电厂和工厂造成。这些燃料在燃烧时会产生氮和硫的氧化物,它们与空气中的水蒸气反应会形成酸。这些酸随着降水回落到地面。比正常雨水酸性大的雨水称为酸雨。酸雨会以雪、雨夹雪、雾或雨的形式出现。当酸雨落入池塘或湖泊后,会使那里的环境状况发生改变。许多鱼类,尤其是鱼卵,在酸性较大的水中无法存活。酸雨落到地面后还会通过影响土壤的营养层而危害植物生长,甚至整片森林都会因酸雨而被破坏。酸雨的有些负面影响是可以修复的,例如被酸雨严重毁坏的湖泊可以通过加入石灰等物质来中和酸性。酸雨不仅会影响生物,还会与建筑物和雕塑上的石头、金属起反应。在酸雨严重的地区,汽车锈蚀得特别快。这些影响是无法修复的。

(2) 臭氧空洞。在 20 世纪 70 年代末期,科学家观察到臭氧层的臭氧数量在减少。导致臭氧损耗的一个原因在于一种被称为氟利昂的含氯和氟的气体。这种气体多被用于冰箱和空调的制冷器中,也被用于灭火器和喷雾器中。氟利昂会和臭氧分子反应,阻碍臭氧分子吸收紫外线。氟利昂分子十分稳定,能在大气层中保留很长时间。现今,人们致力于以其他物品替代氟利昂。

(3) 温室效应。在大气中,水蒸气、二氧化碳和其他一些气体允许太阳光到达地面,但是阻止热量从地球表面逃逸到太空,这种保持地球表面热量的效应称为温室效应。没有温室效应,地球就会变得寒冷。19 世纪以来,煤和石油一直是世界上大部分地区的主要能源。在这一时期里,大气中的二氧化碳浓度迅速升高。全球变暖理论推测,二氧化碳浓度的上升会使大气的平均温度持续上升。科学家估计,21 世纪的地球气温会上升 3~8℃。尽管听起来气温变化并不大,但是这一变化会产生巨大的影响。南、北极覆盖的冰雪会融化,海平面会上升。气温升高还会影响世界各地的气候模式,可能会影响产粮地区的粮食生产,也可能会带来更严重的暴风雨。

5. 碳达峰与碳中和

碳达峰指某行为主体(如行业、地区、国家等)的年二氧化碳排放总量达到历史最高的峰值,不再增长,然后逐步下降(或经历一段平台期后下降)的过程。碳达峰意味着碳排放由增转降的历史拐点,碳达峰目标包括达峰年份和排放量峰值。

碳中和指通过植树造林或其他环保项目等碳补偿方式,将一定时间内直接或间接产生的二氧化碳排放总量吸收掉,从而达到碳平衡。

碳达峰是碳排放单侧的排放总量概念,而碳中和则是涉及碳排放和碳吸收双侧(碳吸收包括碳捕获、封存和利用等)的净排放量归零概念。

中国将力争在 2030 年前实现碳达峰、2060 年前实现碳中和。

二、参考书目及相关网站

1. 杜杨. 走进神秘家族:空气. 北京:化学工业出版社,2019
2. 燕子. 大气何以如此污浊:大气环境恶化. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2017
3. 纸上魔方. 科学环保小达人:大气污染. 长春:北方妇女儿童出版社,2015
4. 《指尖上的探索》编委会. 空气为什么看不见. 北京:化学工业出版社,2015
5. 王建. 叹为观止的化学现象. 北京:现代出版社,2014
6. 中国数字科技馆网站
7. 中国科普博览网站

教学札记

单元六

岩石与土壤

单元概述

本单元的设计目的主要是让学生通过观察、实验，了解岩石、沙和黏土的形成过程以及土壤的成分；同时，通过讨论了解土壤污染和水土流失的危害，初步树立保护土壤的意识。

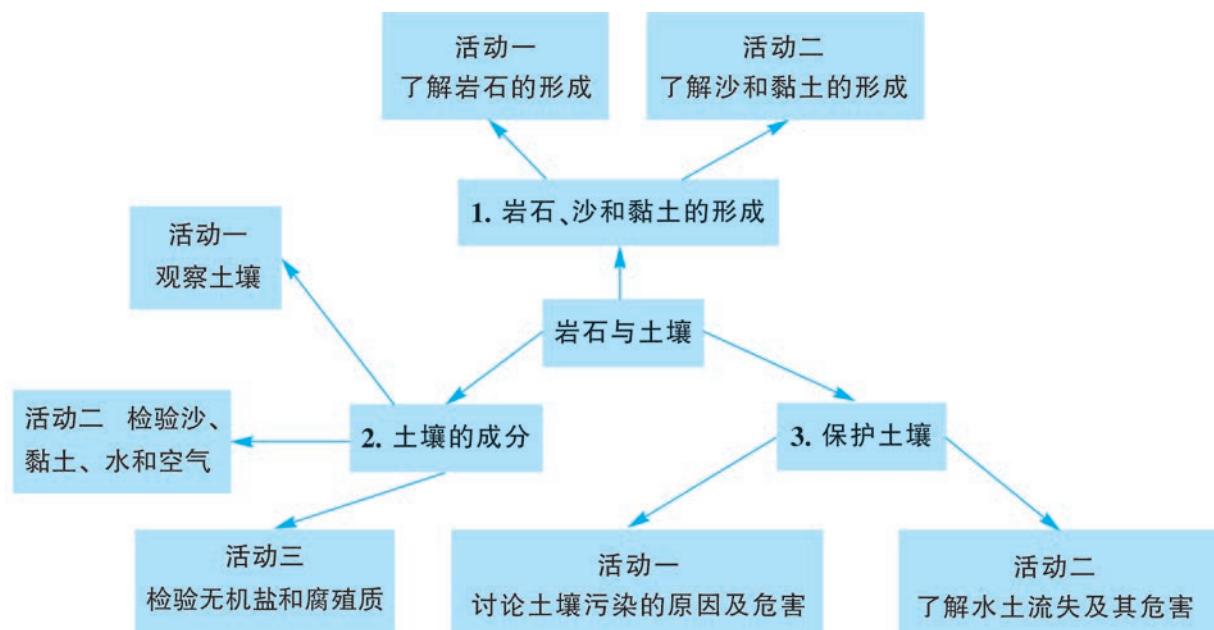
本单元的内容主要围绕土壤展开，由于土壤的主要成分来自岩石，因此本单元的设计思路为：先了解岩石的不同类型及成因，然后了解岩石变成沙和黏土的大致过程，再了解土壤的成分，最后围绕土壤的保护，对土壤污染、水土流失等有所了解。

在第一阶段的学习中，学生已经初步比较了各种岩石的相同与不同，了解了沙和黏土的一些简单性质。在本单元的学习中，学生将有机会揭开岩石、沙和黏土形成的秘密，并将岩石、沙和黏土联系起来，更好地理解相关内容。

单元教学目标

1. 了解岩石的大致种类以及岩石、沙和黏土的形成过程。
2. 了解土壤的成分。
3. 提高设计并实施实验方案的能力。
4. 能对事物作出假设，并通过简单实验验证自己的假设。
5. 了解水土流失和土壤污染的危害，初步树立保护土壤的意识。

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. 岩石、沙和黏土的形成	活动一 了解岩石的形成	介绍岩浆岩、沉积岩和变质岩形成过程的视频资料	花岗岩、石灰岩、片麻岩、大理岩等岩石标本
	活动二 了解沙和黏土的形成	页岩薄片、酒精灯、钳子、水槽、冰水	有盖的塑料瓶、有棱角的碎砖块、沙和水
2. 土壤的成分	活动一 观察土壤		土壤、放大镜
	活动二 检验沙、黏土、水和空气	干土壤、铁架台、陶土网、酒精灯、烧杯、玻璃板	土壤、烧杯、玻璃棒、水
	活动三 检验无机盐和腐殖质	滴管、试管夹、薄金属片、酒精灯	沙、黏土和土壤各少量, 三脚架、酒精灯、三个坩埚
3. 保护土壤	活动一 讨论土壤污染的原因及危害	教材第 42 页图片或相关视频资料	
	活动二 了解水土流失及其危害	教材第 43 页图片或相关视频资料	水槽、鞋盒盖(去一侧短边)、喷水壶、适量土壤、适量带草皮的土壤

第1课 岩石、沙和黏土的形成

(对应教材第38—39页)

本课的设计目的是探究岩石的形成及岩石是如何逐渐变成沙和黏土的。

本课的设计思路是：通过活动一“了解岩石的形成”，使学生了解岩石的种类、成因和它们之间的转化；通过活动二“了解沙和黏土的形成”，让学生知道太阳、空气、水、风和生物的作用会使巨大的岩石变成细小的沙和黏土。

本课的教学重点是通过阅读和实验，了解岩石、沙和黏土的形成过程。教学难点是了解岩石的种类、成因和它们之间的转化，对于这些内容学生无法通过动手操作进行学习，教师应尽可能

为学生提供实物和视频资料，激发学生的学习兴趣。

本课教学目标

1. 通过阅读和整理资料，了解岩石的成因和各类岩石之间的转化，知道按照岩石的形成类型，可将岩石分为岩浆岩、沉积岩和变质岩。

2. 通过模拟实验，知道温度的冷热变化和水流等作用，会使岩石变成沙和黏土。

版面说明

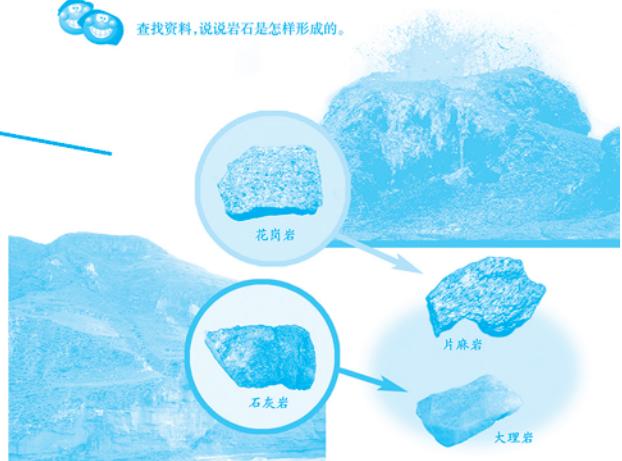
▶呈现不同种类岩石的图片。两张背景图片反映了花岗岩和石灰岩的成因：花岗岩属岩浆岩，石灰岩属沉积岩。图中的箭头表示岩石间的转化：花岗岩在一定条件下可变成片麻岩，石灰岩在一定条件下可变成大理岩，片麻岩、大理岩属变质岩。

▶小资料揭示了岩石的种类及各自的成因、代表岩石的名称。

岩石、沙和黏土的形成



查找资料，说说岩石是怎样形成的。



岩石的成因

岩浆沿着裂缝上升，侵入地下缝隙或喷出地面，冷却凝固形成岩浆岩，如花岗岩。

来自岩石或生物体的细小固体碎屑经沉积，形成厚实的层状堆积物，在高温高压下固结，逐渐形成了沉积岩，如石灰岩等。

岩浆岩或沉积岩在很深的地下受高温高压的影响，发生强烈变化，形成变质岩。常见的变质岩有片麻岩、大理岩等。



根据岩石的成因完成填空。

▶左:山石,有棱角,有缝隙。右:鹅卵石,光滑圆润。

▶模拟温度冷热变化对岩石的影响:教师用镊子夹住页岩薄片在酒精灯上加热到一定程度,立即浸入冰水中,多次反复后,薄石片会崩裂。

▶模拟流水及其携带的沙粒对岩石的影响的实验操作及实验现象:在有盖的塑料瓶里装一些沙和有棱角的碎砖块(代替石块),加入半瓶水,盖上瓶盖,用力摇晃瓶子,一段时间后,碎砖块会变得圆滑。



39

教学活动指导

课前准备

花岗岩、石灰岩、片麻岩、大理岩等岩石标本,介绍岩浆岩、沉积岩和变质岩形成过程的视频资料,页岩薄片、酒精灯、钳子、水槽、冰水、有盖的塑料瓶、有棱角的碎砖块、沙和水等。

活动一 了解岩石的形成(p. 38)

活动目标

- 通过阅读和整理资料,知道根据岩石的成因可将其分为岩浆岩、沉积岩和变质岩。
- 通过阅读或观看视频资料,了解三类岩石的成因和它们之间的转化。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">交流:旅游中看到过怎样的石头?是否看到过老师提供的这些岩石?观察:花岗岩、石灰岩、片麻岩、大理岩等岩石的特征。猜想:这些岩石的由来。阅读:教材第38页关于岩石成因的小资料。	<ul style="list-style-type: none">* 可提供标有名称的岩石标本让学生观察。* 可让学生观察岩石的颜色、花纹(利用放大镜)、岩石表面的光滑程度(用手摸)等。* 教师也可组织学生带着问题观看反映岩石形成过程的视频资料。

(续表)

学生活动流程	指导要点
5. 填表:完成《活动部分》相应的内容。 6. 交流:填写的结果。 7. 交流:分类的标准。 8. 交流:这些岩石的成因。	* 完成《活动部分》时可让学生根据教材中小资料的提示对各种岩石进行分类,将教材图片或小资料中涉及的岩石按照类别填入框图中。完成后要求学生首先交流分类的结果,然后通过讨论发现分类的标准是根据岩石的成因,再让学生根据小资料分别回答三类岩石是怎样形成的,这样可加深学生对岩石不同成因的认识。

活动二 了解沙和黏土的形成(p. 39)

活动目标

1. 通过模拟实验,知道温度的冷热变化和水流、沙等作用会使岩石变成沙和黏土。
2. 乐于探究沙和黏土的形成原因。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:教材第39页有裂缝的山岩和光滑的鹅卵石的图片。 2. 讨论:为什么有的岩石有裂缝,有的岩石很光滑? 3. 思考并讨论:怎样模拟冷热变化对岩石的影响? 4. 观察:教师演示冷热变化对岩石影响的模拟实验。(岩石在多次加热和冷却后发生了崩裂) 5. 小结:温度的冷热变化会使岩石发生崩裂。 6. 实验:以小组为单位,用力摇晃装有水、沙和碎砖块的塑料瓶,观察碎砖块发生的变化。 7. 交流:实验现象。(碎砖块的棱角被磨去了一些)	* 通过这两张图片创设问题情境,引出下面的小实验。 * 学生提到的影响岩石变化的因素可能不只有冷热变化和水流等的作用。不要否定学生的猜测,特别是植物对岩石的影响,对这样的猜测要予以肯定。 * 学生讨论时教师应加强引导,如:用什么模拟热?什么模拟冷?需要什么实验器材? * 由于将石块反复加热和浸入冰水的操作有一定的危险,故应由教师进行演示实验。使用页岩薄片效果较好。 * 这是由于岩石反复收缩和膨胀而造成的。 * 用碎砖块代替岩石进行实验是为了便于看到实验现象。实验中应当使用塑料瓶而不是玻璃瓶,以免学生误认为实验现象是由于砖块与玻璃瓶瓶壁撞击而产生。 * 可以告诉学生:在自然界中,水和水中携带的沙会磨蚀岩石表层,岩石之间也会相互碰撞、摩擦,在这些作用的共同影响下,岩石会被磨去棱角,变得光滑。提醒学生:实验中用力摇晃瓶子是为了加速水和沙对碎砖块的作用(也有可能学生在课堂上无法看到明显的现象),而自然界中岩石的变化是非常缓慢的,不易觉察的。

(续表)

学生活动流程	指导要点
8. 小结:水流、沙等作用长年累月地影响着岩石,会使岩石变成沙和黏土。 9. 思考:还有哪些因素会使岩石慢慢变成沙和黏土? 10. 总结:只要有足够的时间,太阳、空气、水、风和生物的作用会使巨大的岩石变成细小的沙和黏土。	* 提示学生:风对岩石的摩擦也会使岩石被磨蚀,此外,生物的作用如植物的生长、动物的活动也会让岩石磨损、分解(如树根和其他植物的根会深入岩石的缝隙中,使岩石破裂;动物的粪便会侵蚀岩石等)。

其他教学建议

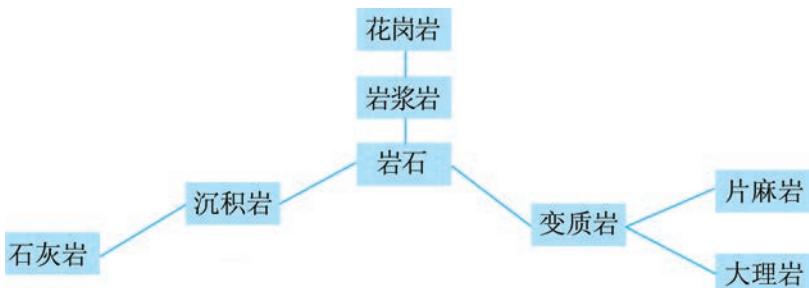
在活动一中,了解岩石的成因是教学重点。学生了解岩石的大致种类即可,不必要求学生记住各类岩石的名称和特征。教师如果没有教材上呈现的岩石样本,可选择其他岩石样本代替。

在活动二中,如果学生兴趣浓厚,教师还可

让学生探究以下影响岩石形态的因素:植物生长、动物活动、结冰与融化、磨蚀等。这些作用也可能将巨大的岩石慢慢变成细小的沙和黏土。如果时间不够,可增加课时或者引导学生课后继续探究。

《活动部分》参考答案

- 根据岩石的成因,将岩石的种类和名称填入空格。



第2课 土壤的成分

(对应教材第40—41页)

本课以学生的已有经验为基础,先由学生取一小杯土并观察,对土壤的成分作出猜想,然后让学生自主探究土壤中他们所熟悉的沙、黏土、水和空气等成分,最后在教师引导下发现土壤中他们不太熟悉的成分——无机盐和腐殖质。检验活动可以分为两部分:第一部分检验沙、黏土、水和空气,为学生提供自主探究土壤成分的机会,提高学生根据自己的推测来设计方案、实施的能力;第二部分检验无机盐和腐殖质,培养学生分析实验现象的能力和大胆推测的科学精神。

本课的教学重点是了解土壤中含有沙、黏

土、水、空气、无机盐和腐殖质等,教学难点是有根据地推测土壤的成分并用实验检测该推测是否正确。

本课教学目标

- 初步学会有根据地推测土壤的成分。
- 能够利用实验检测自己对土壤成分的推测是否正确。
- 了解土壤是沙、黏土、水、空气、无机盐和腐殖质等的混合物。
- 乐于探究土壤的成分。

版面说明

▶ 学生正在用放大镜观察自己取到的土壤。

▶ 向土壤中加水,可以观察到有气泡产生,证明土壤中有空气;然后搅拌并观察分层物体——上层是黏土,下层是沙。

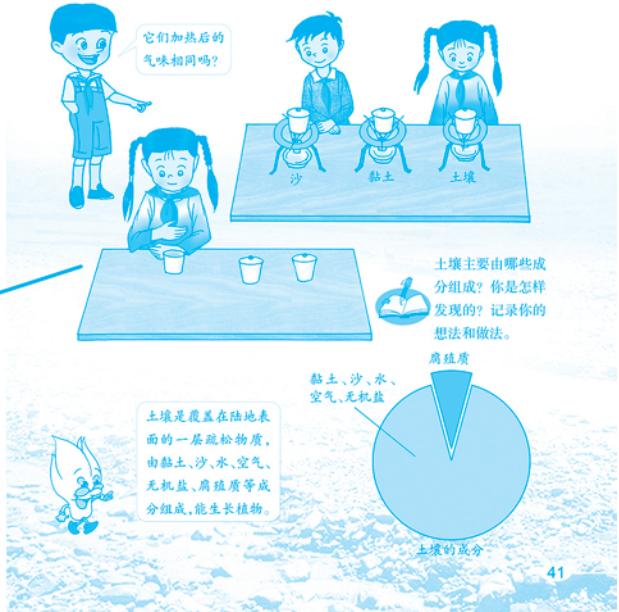
▶ 加热干土壤,可以观察到玻璃片上有水珠生成,证明土壤中有水。



► 在薄金属片上加热土壤溶液，残留物为无机盐。



► 在坩埚中分别加热沙、黏土和土壤。加热土壤后闻到的是腐殖质的气味。



教学活动指导

课前准备

放大镜，土壤，烧杯，玻璃棒，水，干土壤，铁架台，陶土网，酒精灯，玻璃板，滴管，试管夹，薄金属片，沙、黏土和土壤各少量，三脚架，三个坩埚等。

活动一 观察土壤(p. 40)

活动目标

- 初步学会有根据地推测土壤的成分。
- 产生进一步探究土壤的兴趣。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观察：用放大镜仔细观察土壤，推测土壤由哪些成分组成。</p> <p>2. 交流：推测的结果。</p>	<p>* 引导学生根据所观察的现象进行推测。</p> <p>* 要引导学生有根据地推测：土壤中有空隙，推测土壤中有空气；有大小不同的颗粒，推测土壤中有沙和黏土；手感觉湿，推测土壤中有水。</p>

活动二 检验沙、黏土、水和空气(p. 40)

活动目标

- 通过实验，了解土壤中有沙、黏土、水和空气。

2. 能够利用实验检测自己对土壤成分的推测是否正确。

学生活动流程	指导要点
1. 讨论:怎样检验自己的推测是否正确? 2. 设计:以小组为单位设计实验方案,检验自己的推测。 3. 实验:(1) 向土壤中加水。 (2) 搅拌、静置。 (3) 加热干土壤。 4. 交流:实验结果。	* 本活动检验学生容易推测出的土壤成分——空气、水、沙、黏土。可以让学生自己设计实验,如果学生设计有困难,也可以直接参照教材第 40 页的实验操作进行。 * 向土壤中加水,看到有气泡产生,证明土壤中有空气;然后搅拌、静置,观察分层物体,看到上层是黏土,下层是沙;加热干土壤,看到玻璃片上有水珠,证明土壤中有水。引导学生根据实验现象分析土壤成分并加以记录。

活动三 检验无机盐和腐殖质(p. 41)

活动目标

1. 通过观察演示实验的现象,了解土壤中还含有无机盐和腐殖质。
2. 通过探究土壤的成分,提高分析实验现象的能力。

学生活动流程	指导要点
1. 思考:土壤中除了沙、黏土、水和空气,还有什么? 2. 观察:加热土壤溶液的演示实验。 3. 交流:实验现象。 4. 观察:加热沙、黏土和土壤的演示实验。 5. 交流:加热后三种物体的气味。 6. 小结:土壤的成分,完成《活动部分》相应的內容。	* 本活动检验学生不容易推测出的土壤成分——无机盐和腐殖质。 * 在学生观察到薄金属片上的残留物后,教师可以告诉学生这是土壤中的无机盐。 * 在学生闻到土壤散发出特殊气味后,教师可告诉学生,其原因是土壤中含有腐殖质。 * 学生小结后,教师可让学生对照教材第 41 页扇形统计图进行补充。

其他教学建议

在验证土壤中有空气时,必须使用干土块,否则冒气泡的现象不明显。在等候静置土壤溶液分层的同时,可以进行加热土壤的实验,停止加热后水珠更明显。

在验证土壤中有水时,必须加热干土块,如有学生认为玻片上的水珠可能来自空气中的水分,可增加“加热干燥空烧杯的实验”。

活动三所加热的土壤溶液可直接取自活动二静置后的上层液体。每次加热使用的坩埚都应该是干净的,三个坩埚不可混用,否则结果不可靠。为安全起见,应在停止加热后请学生闻气味,不要边加热边闻。为增强实验效果,可事先用纯净水将沙、黏土、土壤滴湿,这样气味更明显。

《活动部分》参考答案

- 你认为土壤由哪些成分组成？你是怎样发现的？把你的想法和做法记录在表格里。

土壤的成分	方法与现象
沙	向土壤加水后搅拌、静置，分层物体的下层是沙
黏土	向土壤加水后搅拌、静置，分层物体的上层是黏土
水	加热干土壤，看到玻璃片上有水珠
空气	向土壤中加水，看到有气泡产生
无机盐	加热土壤溶液，最后得到残留物
腐殖质	加热土壤时闻到特殊气味

提示：该表格的填写可分为两部分完成：

(1) 学生比较熟悉的沙、黏土、水和空气等成分，可在学生提出预想以及检验方案后填写表格，然后根据实验结果进行修正。

(2) 学生预想不到的无机盐、腐殖质等成分，可在学生观察了教师的演示实验后，填写表格。

第3课 保护土壤

(对应教材第42—43页)

本课的设计目的是引导学生了解土壤污染的危害和水土流失的危害，并分析水土流失的原因。

本课的设计思路是：通过活动一使学生了解一些土壤污染的危害以及造成土壤污染的原因；通过活动二让学生了解水土流失的危害和一些防止水土流失的方法，树立保护土壤和爱护植被的意识。

本课的教学重点是了解土壤污染和水土流失的危害，树立保护土壤的意识。

本课教学目标

1. 通过观察和讨论，了解土壤污染的危害及原因，了解水土流失的危害。
2. 通过模拟实验，知道水流作用与水土流失的关系，以及植物在防止水土流失中的作用。
3. 进一步提高实施对比实验的能力。
4. 初步具有爱护植被、保护土壤的意识。

版面说明

►未受污染和已受污染的土壤中生长出的玉米的对照图片，其中，受污染的土壤中长出的玉米植株叶片枯黄、卷曲、酥脆，无法结穗。

►介绍一些人类活动造成土壤污染的实例。

保 护 土 壤

讨论土壤受污染后植物的生长情况。



未受污染的土壤中长出的玉米
受污染的土壤中长出的玉米

人类的哪些行为会造成土壤污染？



随意排放污水
过量使用化肥
随意堆放工业废物和城市垃圾
土壤受到污染后对人类的健康有什么影响?

►4幅图片所显示的水土流失所造成
的危害分别为：黄河携带大量泥沙、山
体裸露、泥石流和山体滑坡。

观察下列图片，说说水土流失造成的危害。



河水携带大量泥沙



山体裸露



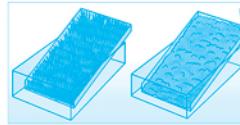
泥石流



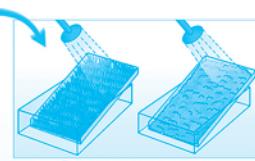
山体滑坡

►呈现水土流失模拟实验的操作方法及结果：分别在种有草皮的土壤和裸露的土壤上浇等量的水，一段时间后可以观察到，有草皮的土壤，水槽中积存的水和泥沙少；裸露的土壤，水槽中积存的水和泥沙多。

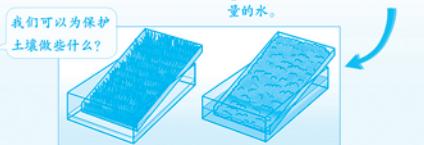
做个水土流失的模拟实验。



① 在两个一端剪开的纸盒盖中，分别铺上带草的土壤和没有植被的土壤。



② 同时给两个盒盖浇相同量的水。



③ 观察积水的情况。



记录实验结果。

43

教学活动指导

课前准备

教材第42、43页图片或关于土壤污染和水土流失的视频资料，水槽、鞋盒盖（去一侧短边）、水壶、适量土壤、适量带草皮的土壤。

活动一 讨论土壤污染的原因及危害(p. 42)

活动目标

通过观察、比较和讨论，了解土壤污染的危害及原因，初步具有保护土壤的意识。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">观察、比较：未受污染和已受污染土壤中玉米的生长情况。讨论：你还知道哪些土壤污染的危害？讨论：为什么会产生土壤污染？观察：教材第42页图片或关于土壤污染的视频资料。讨论：还有哪些人类的行为会造成土壤污染？思考：人类应该怎样减少土壤污染？	<ul style="list-style-type: none">*由土壤污染的危害，引出对造成土壤污染的行为的讨论。*可根据学生的回答出示图片或相关视频资料，加深学生印象，帮助学生理解。

活动二 了解水土流失及其危害(p. 43)

活动目标

- 通过观察图片与交流,了解水土流失的危害。
- 通过模拟实验,知道植物对于防止水土流失的作用,初步具有爱护植被、保护土壤的意识。
- 进一步提高实施对比实验并根据实验现象分析、归纳实验结果的能力。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观察:教材第 43 页图片。</p> <p>2. 讨论:水土流失有哪些危害?</p> <p>3. 思考:怎样才能保护土壤不被水流冲走?</p> <p>4. 模拟实验:参照教材第 43 页所示,用带草的土壤和没有植被的土壤模拟自然界有植被保护的土壤和裸露的土壤,观察浇水后土壤中流出的水量及水的状况,完成《活动部分》相应的内容。</p> <p>5. 交流:实验结果说明了什么?</p> <p>6. 设想:防止水土流失的做法。</p> <p>7. 讨论:我们可以为保护土壤做些什么?</p>	<p>* 强调进行对比实验时其他实验条件(如鞋盒盖的大小、鞋盒盖倾斜的角度、浇水的起始时刻、水流的速度、浇水的量)应相同。</p> <p>* 引导学生在比较由土壤中流下的水的多少、状况和泥沙的多少的基础上,分析植物在防止水土流失中的作用。还可结合二年级第二学期所学的“根对植物的固定作用”,使学生了解植物的根系可以使土壤之间联系更紧密,因此能起到保持水土的作用。</p> <p>* 可以引导学生针对土壤污染的原因和防止水土流失的做法进行讨论,对全课进行小结。</p>

其他教学建议

活动一中可引导学生回忆四年级第一学期所学的水污染的内容,引导学生将土壤污染与水污染联系起来,让学生认识到地球环境的各要素

是相互影响的。

活动二中的模拟实验也可以由教师演示,这样便于控制实验条件。

《活动部分》参考答案

- 观察两个盆中流下的水,比较水量和状况。

编号	流下的水 (较多/较少)	水的状况 (较清/较浑浊)	水中的泥沙 (较多/较少)
①	较少	较清	较少
②	较多	较浑浊	较多

通过实验得到的结论:植物能保持水土,减少水土流失。

单元评价建议

本单元可重点评价学生通过实验分析土壤成分的能力,还应评价学生阅读资料的能力以及是否树立了保护土壤的意识。评价形式可采用学生自评、小组互评和教师评价等。

《活动部分》的单元学习评价单设计了评价活动,立足于现实生活,鼓励学生把学到的知识应用到生活中去。该评价活动的考查点如下:①学生是否对岩石的类型有所认识,能否认识到水流对改变岩石外形的作用,可从有关太湖石所属的岩石类型以及上海豫园“玉玲珑”形状的成因这两个填空项来加以考查;②学生能否根据要求收集、分析资料,可从学生的资料来源、收集的太湖石补充资料是否简明清晰、重点突出来考查。单元学习评价单的参考答案(部分)如下:

通过查找资料,我认为太湖石是石灰岩,属于沉积岩。“玉玲珑”上面的许多小孔是由于流水的作用形成的。

课程资源

一、参考资料

1. 岩石的分类和成因

岩石按形成类型,可分为三大类:岩浆岩、沉积岩和变质岩。

(1) 岩浆岩

熔融状态的炽热岩浆上升到地表,冷却凝固形成岩浆岩。其中花岗岩类的岩石是由于岩浆侵入地壳,在地壳中慢慢冷却,有足够的时间在冷却之前形成晶体而成的,称为侵入岩。还有一类情况是岩浆快速上升,喷出地表,接触到大气或海水时冷却形成岩石,称为喷出岩,如玄武岩、黑曜岩。

花岗岩是地壳中分布最广的一种酸性侵入岩,颜色以浅灰、肉红为主,中粗粒结构,块状构造。矿物成分中石英占30%左右,为不规则粒状,白色或烟灰色,具有油脂光泽,硬度很大;正长石占30%~60%,肉红色、白色或微黄色,板状晶体,玻璃光泽,硬度比石英略小;黑云母约占5%,黑褐色,鳞片状,油光闪亮,可用小刀剥成薄片。花岗岩岩体往往很大,常形成巨大山脉的核心。它质地坚实,抗蚀力强。

玄武岩是一种常见的黑色致密、密度较大的喷出岩。玄武岩岩浆黏度小,流动性大,容易大量溢出地表,形成面积很大的覆盖层。占地表面积70%的海洋的底部几乎全由玄武岩组成。它的主要矿物成分是斜长石和辉石,常含有少量橄榄石和角闪石。

流纹岩是一种酸性喷出岩,它的化学成分、矿物成分与花岗岩基本相同。流纹岩的颜色浅淡,常为白、粉红、浅紫等。流纹岩在我国浙江、福建沿海一带分布较广。

(2) 沉积岩

来自岩石或生物体的细小固体碎屑,经流水、风、冰川等作用,搬运到沉积盆地或海洋中,随着沉积物不断地叠加累积,形成厚实的层状堆积物,在高温高压下固结,逐渐形成沉积岩。根据沉积物类型可以把沉积岩分成三类:碎屑岩、有机岩和化学岩。

碎屑岩是岩石碎屑挤压在一起形成的沉积岩,大多数沉积岩都由岩石碎屑组成。碎屑岩可根据组成岩石碎屑的大小或颗粒进行分类。页岩是一种常见的碎屑岩,由微小的黏土颗粒组成。页岩的形成要求沉积的黏土颗粒必须在非常薄而且平整的地方一层一层沉积。页岩很平滑,容易劈成薄片。

直径0.05~2毫米的岩石碎屑叫作砂,由砂粒胶结而成的岩石称为砂岩。砂岩中的砂粒来自海滩、洋底、河床和沙丘,大多数砂粒的主要成分是石英。因为胶结过程不能填满砂粒间的全部空隙,因此砂岩中有许多小洞,容易吸收水分。

植物和动物残骸等沉积物积得很厚时就形成有机岩。煤是重要的有机岩,是由沼泽植物的残骸埋在地下形成的。植物残骸一层层堆积起来后,受重力的作用被挤压,经过上百万年慢慢形成了煤。在海洋里,许多生物如珊瑚虫、贝类等,都具有含方解石的贝壳和骨骼。这些动物死后,它们的贝壳和骨骼作为沉积物堆积在大洋底部,经过几百万年,这些沉积物在重力的作用下被挤压而形成沉积岩。

溶解在水中的矿物结晶形成的岩石叫化学岩。例如,溶解在湖泊、海洋或地下水中的方解石结晶而形成的石灰岩就属于化学岩。当海洋或湖泊的水分蒸发,结晶出来的矿物也形成化学岩。岩盐就是一种由水中的食盐形成的化学岩。石膏也属于化学岩。

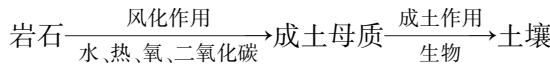
(3) 变质岩

岩石在很深的地下受高温高压的影响,发生强烈变化,形成变质岩。当岩石变成变质岩后,它的外形、构造、晶粒结构以及矿物组成都会发生变化。岩浆岩、沉积岩都可以变成变质岩,一种变质岩也可以变成另一种变质岩。

板岩是常见的叶片状岩石,是在温度和压力的作用下由页岩变质而成的,比页岩的密度大。在变质过程中,板岩中形成了许多新的矿物,如云母和角闪石。石英岩是由砂岩变质而成的,砂岩中硬度较小的石英颗粒重新结晶,形成硬度很大的石英岩。岩浆侵入石灰岩,极高的温度使石灰岩中的基本矿物——方解石再次结晶,最终形成大理岩。

2. 土壤的形成和组成

地球表面的岩石逐渐风化,风化的产物称为成土母质。成土母质在生物的参与下逐渐转变为土壤。岩石、成土母质及土壤三者之间的关系可概括如下:



土壤形成的过程长的达几亿年,短的也要历时几百万年。

土壤是岩石圈最外层的疏松部分,由固相(矿物质、有机质)、液相(土壤水分)和气相(土壤空气)三相物质组成。它们之间是相互联系、相互转化、相互作用的有机整体。

土壤矿物质是土壤的主要组成物质,构成了土壤的“骨骼”。土壤矿物质是岩石经过风化作用形成的不同大小的矿物颗粒(砂粒、土粒和胶粒)。土壤矿物质种类很多,化学组成复杂,它直接影响土壤的物理、化学性质,是作物养分的重要来源。

土壤有机质是指土壤中的各种含碳有机化合物,其中包括动植物残体、微生物和这些生物残体的不同分解阶段的产物,以及由分解产物合成的腐殖质等。其中土壤植物和动物残体是各种微生物营养的最初来源,也是土壤有机质部分的最初来源。土壤中的微生物种类很多,有细菌、真菌、藻类和原生动物等。土壤越肥沃,微生物越多。土壤有机质是土壤重要的组成部分,土壤中有机质的含量是衡量土壤肥力高低的一个重要标志。土壤有机质按其分解程度分为新鲜有机质、半分解有机质和腐殖质。腐殖质是指新鲜有机质经过微生物分解转化所形成的黑色胶体物质,一般占土壤有机质总量的85%~90%。腐殖质的作用主要有以下几点:(1)作物养分的主要来源;(2)增强土壤的吸水保肥能力;(3)改良土壤的物理性质;(4)刺激作物生长发育。

土壤是一个疏松多孔体,其中布满大大小小蜂窝状的孔隙。存在于土壤孔隙中的水分能被植物直接吸收利用,同时还能溶解和输送土壤养分。大气降水、灌溉水等渗入土壤中的孔隙,便形成土壤水分。土壤水分是土壤的重要成分之一,它不仅是植物生存不可缺少的,而且它与所含的溶解物质和

悬浮物质构成了土壤溶液,成为向植物供给养分的介质。土壤溶液是植物和微生物从土壤中吸收营养物的媒介,也是污染物在土壤中迁移的主要媒介。

土壤孔隙若未充满水分,则充满空气,两者相互消长。土壤空气主要来自大气,但其组成在质和量上均不同于大气中的空气。由于土壤生物生命活动的影响,土壤空气的二氧化碳含量比大气中高,而含氧量比大气中低,氮的含量比大气中略高。另外,土壤空气中的水汽含量远比大气中高,土壤空气湿度大于70%,一般接近100%。

3. 土壤污染与防治

所谓土壤污染就是人类在生产和生活中向环境排放的三废物质,通过大气、水体和生物进入土壤,当进入土壤的量超过了土壤的承受能力时,就会破坏土壤生态系统的平衡,引起土壤的成分、结构和功能的变化。土壤中的污染物还可以通过生物的新陈代谢和食物链发生进一步的传播。

污染物进入土壤的途径主要有:(1)污水灌溉;(2)酸雨和降尘;(3)汽车排气;(4)向土壤倾倒固体废弃物;(5)过量施用农药、化肥。其中滥用化肥、农药和除草剂是造成土壤污染的主要原因。城市垃圾、工业废渣和各种废水都会与土壤接触,将污染物向土壤转移。大气中的污染物也会通过重力沉降和降水进入土壤,酸雨就是最明显的例子。在土壤污染中重金属污染对人类造成危害最大,铬、锰、镍等还可能引起癌症。土壤中金属含量过高也会使植物受害。土壤一旦被污染,其影响很难被消除。污染物中,有机物分解很慢,重金属根本不分解,受污染的土地即使在不再继续受污染的情况下,三五年内仍含较高的有害物质,并通过食物链富集,危害人类。所以,受污染土地上的植物不能食用,也不能用作饲料或肥料。

进入土壤的污染物,很难用人工的方法将其消除而使土壤恢复原来的性状。土壤的净化只能依靠其自身的功能。土壤中的污染物参与土壤中的一系列变化,发生迁移转化,从而逐渐减少,直至最终消失,这就是土壤的自净能力。这些变化包括物理的(如农药的挥发扩散)、化学的(如酸的中和)、生物化学的(如有机物的生物降解)过程。进入土壤的污染物,因其类型和性质的不同而主要有固定、挥发、降解、流散和淋溶等不同去向。重金属离子大部分被固定在土壤中而难以排除。虽然一些化学反应能缓和其毒害,但它们仍是土壤环境的潜在威胁。化学农药主要通过气态挥发、化学降解、光化学降解和生物降解而最终从土壤中消失。例如,大部分除草剂能发生光化学降解,一部分农药(有机磷等)能在土壤中产生化学降解。目前使用的农药多为有机化合物,故也可产生生物降解。土壤中的重金属和农药都可随地面径流或土壤侵蚀而部分流失,引起污染物的扩散。农作物中的重金属和农药残留物也会通过食物链进入家畜和人体等。过量使用化肥会导致土壤盐渍化。

防治土壤污染,首先应通过国家立法,健全有关环境保护的法律、标准和制度;同时应通过土壤质量监测,严格控制污染物排放,合理施用农药、化肥,禁用长残留和对人畜高毒性的农药;还应对土地严重破坏的矿山和工业区进行地表景观的修复,以保持环境清洁等。对于已经污染的土壤,可采取改革耕作制度、合理利用污染土地、施用化学改良剂等措施进行改良和利用。

4. 太湖石

太湖石是一种多孔的石头,因盛产于太湖地区而闻名,与雨花石、昆石并称为江南三大名石。李斗《扬州画舫录》载:“太湖石乃太湖石骨,浪击波涤,年久孔穴自生”。

太湖石的形成,首先要有石灰岩。苏州太湖地区广泛分布2~3亿年前的石炭、二叠、三叠纪时代形成的石灰岩,成为太湖石丰富的物质基础。尤以3亿年前石炭纪时,深海中沉积形成的层厚、质纯的石灰岩最佳,往往能形成质量上乘的太湖石。丰富的地表水和地下水沿着纵横交错的石灰岩节理裂隙无孔不入地溶蚀,精雕细凿,或经太湖水的浪击波涤,天长日久使石灰岩表面及内部形成许多漏洞、皱纹、隆鼻、凹槽。不同形状和大小的洞、纹、鼻、槽有机巧妙地组合,就形成了漏、透、皱、瘦,奇巧

玲珑的太湖石。苏州留园的冠云峰,苏州十中的瑞云峰,上海豫园的“玉玲珑”,杭州西湖的皱云峰,被称为太湖石中的四大珍品。

5. 加强新时代水土保持工作

水土保持是江河治理的根本措施,是生态文明建设的必然要求。党的十八大以来,我国水土保持工作取得显著成效,水土流失面积和强度持续呈现“双下降”态势,水土流失治理有效改善了农业生产条件和农村人居环境,促进了地方经济社会发展。2021年底,我国全国水土保持率是72%。水土保持率指标已经纳入美丽中国建设评估指标体系。党的二十大报告提出,“推动绿色发展,促进人与自然和谐共生”,对水土保持工作提出了新的更高要求。2023年1月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于加强新时代水土保持工作的意见》,提出到2025年,全国水土保持率达到73%;到2035年,全国水土保持率达到75%。

二、参考书目及相关网站

1. 蔡祖聪. 神奇的土壤. 北京:科学出版社,2019
2. 徐明岗,刘宝存,陈守伦. 土壤保护300问. 北京:中国农业出版社,2017
3. 刘兴诗. 矿物、岩石、土壤的故事. 郑州:海燕出版社,2017
4. [西班牙]Sol90公司. 我的科学图册·岩石和矿物. 成都:四川少年儿童出版社,2017
5. 顾洁燕. 岩石变变变. 上海:上海教育出版社,2016
6. [英]约翰·法恩登. DK探索·岩石、矿物. 董晋琨,译. 北京:科学普及出版社,2015
7. 中国科普博览网站
8. 中国科学院南京土壤研究所网站

教学札记

单元七

地球表面的形态与变化

单元概述

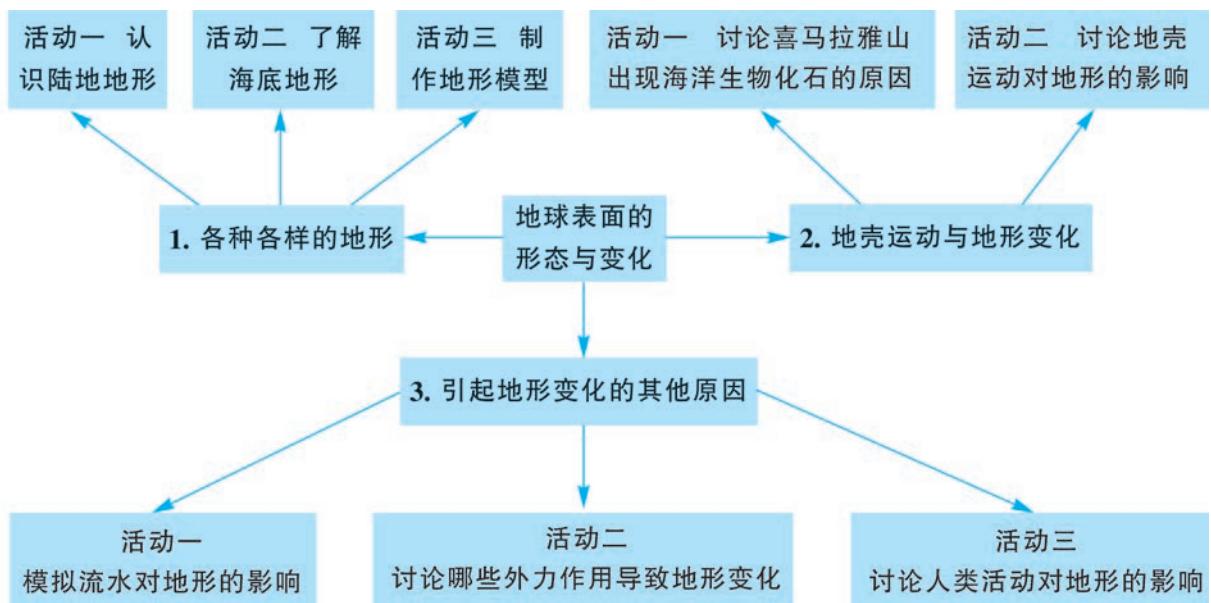
通过二年级第二学期“地球的外表”单元及四年级第一学期“地震与火山”单元的学习，学生已经初步认识了地球的外表。本单元在学生原有认知的基础上，引导他们了解地球表面的各种形态，并简单探究导致地表形态变化的各种原因。

本单元的设计思路是：由表及里，由认识现象到探究原因，由探究引起地表形态变化的内部原因到探究其外部原因。首先通过观察、讨论，了解地球表面的各种形态，能区分、列举不同的地形，并通过制作地貌模型来加深对各种地形的认识；然后，联系以前所学知识，结合教材中呈现的地形变化的实例，分别从地壳运动和其他因素的角度对地形变化的原因进行探究，知道地球表面的形态是在不断变化的，这些千姿百态的地形是地壳运动（内力）和各种自然因素、人为因素（外力）共同作用的结果，体会人类活动对地表形态的影响，树立人类与自然和谐共处的意识。

单元教学目标

1. 知道地球表面有不同的地貌，了解高原、平原、盆地、丘陵、山地这五种常见的地表形态。
2. 知道地球表面形态在不断变化。
3. 初步了解地形变化的内在原因是地壳运动，外在原因有风力、流水、人为因素等。
4. 初步学会制作地形模型。
5. 了解人类活动对地表形态的积极和消极影响，初步具有合理利用和改造自然、与自然和谐共处的意识。

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. 各种各样的地形	活动一 认识陆地地形	地形模型或图片、各种地形的视频资料	
	活动二 了解海底地形	海底地形示意图或模型	
	活动三 制作地形模型		沙盘、黏土、沙、喷水壶、小铁铲等
2. 地壳运动与地形变化	活动一 讨论喜马拉雅山出现海洋生物化石的原因	喜马拉雅山图片、海洋生物化石图片、其他地形变化实例资料	
	活动二 讨论地壳运动对地形的影响	褶皱、断层示意图，火山喷发、地震造成的地形变化图	多层彩色海绵或百洁布
3. 引起地形变化的其他原因	活动一 模拟流水对地形的影响	长江口变迁演示图	沙盘、水壶(或水桶)
	活动二 讨论哪些外力作用导致地形变化	反映由流水侵蚀、风力搬运等造成地形变化的图片或视频资料	
	活动三 讨论人类活动对地形的影响	人类活动改变地形实例图,如围海造田、开山取石、开挖矿藏等	

第1课 各种各样的地形

(对应教材第45—46页)

本课主要是让学生感知地球表面丰富多样的形态,观察并认识一些基本的地形及它们的特点,感受大自然的神奇和美丽。

本课的设计思路是先整体认知再实践体验。首先,在回顾二年级第二学期所学地形知识的基础上,利用地形模型认识陆地的五种基本地形,并通过对比五种地形的比较,了解它们各自的特点;然后简单了解海底地形的情况,并与陆地地形作比较;最后通过小组合作制作地形模型,加深对各种地形的认识和体验。

本课的教学重点是认识五种基本地形的地表形态特征,教学难点是正确把握高原和平原、

丘陵和山地的区分方法。

本课教学目标

1. 通过观察、讨论、查找资料及交流,初步认识高原、平原、盆地、丘陵、山地这五种陆地的基本地形及其特征,感受地表形态的丰富多样。
2. 通过观察、比较,初步了解海底地形情况。
3. 初步学会制作地形模型,能利用不同地形的特征区分地形,提高动手实践及运用知识的能力。
4. 产生探究地表形态的兴趣。

版面说明

▶ 陆地的五种基本地形:高原(海拔1000米以上的高地)、平原(海拔高度低的平坦地区)、盆地(四周高中间低的盆状地区)、丘陵(海拔500米以下或者相对高度200米以下的低矮山丘)和山地(海拔500米以上的高地)。佳佳请学生思考上海的地形。

各种各样的地形

陆地有哪些不同的地形?

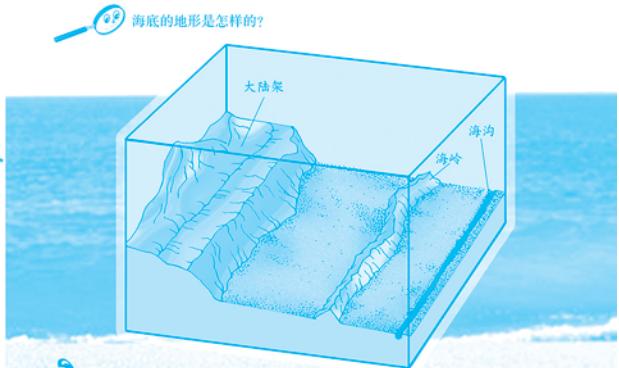
这些地形各有什么特点?

上海属于什么地形?

高原 平原 盆地 丘陵 山地

查找资料,判断地形。

▶ 海底地形模型图,反映海底地形的基本情况。



▶ 学生活动情境图:用沙盘制作地形模型。图中学生用到的器材有沙盘、黏土、水桶、小铲、喷水壶等。



教学活动指导

课前准备

地形模型或图片、各种地形的视频资料;海底地形示意图或模型;沙盘、黏土、沙、喷水壶、小铁铲等。

活动一 认识陆地地形(p. 45)

活动目标

- 初步认识高原、平原、盆地、丘陵、山地这五种陆地基本地形的名称及特征,感受陆地地形的丰富多样。
- 通过观察、查找资料及交流,了解我国各地丰富多样的地形。
- 产生探究地形的兴趣。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 交流:说说地球表面的各种地形。</p> <p>2. 观察:陆地地形示意图或模型,认识五种基本地形(山地、丘陵、高原、平原、盆地)。</p> <p>3. 比较:说说各种地形的主要特征和不同特点。</p> <p>4. 判断:(1)观看反映我国各地地貌的视频资料或图片,说说分别属于什么地形。(2)完成《活动部分》相应的内容。(3)说说上海属于什么地形。</p>	<ul style="list-style-type: none">* 引导学生回顾二年级第二学期学过的相关内容。* 在学生交流、讨论的基础上,教师可整理出五种基本地形的具体特征,以帮助学生区分不同地形。* 教学中可把高原与平原、丘陵与山地分成两组进行比较,帮助学生把握其特征。* 教师应尽可能提供视频资料,帮助学生了解真实的地形状况。判断时要求学生说出依据,以增进理解。上海的地形属于平原。

活动二 了解海底地形(p. 46)

活动目标

通过观察并与陆地地形比较,简单了解海底地形情况。

学生活动流程	指导要点
1. 猜测:海底地形是怎样的? 2. 观察:观察海底地形示意图或模型。 3. 交流:说说海底地形的状况。 4. 讨论:海底地形与陆地地形有何异同?	* 引导学生简单说说猜测的依据,了解学生的现有认识。 * 海底的地形凹凸不平,有的地方深,有的地方浅。 * 通过讨论,引导学生体会海陆地形有很多相似之处。

活动三 制作地形模型(p. 46)

活动目标

- 初步学会制作地形模型。
- 通过制作地形模型,进一步体验各种地形的特征。

学生活动流程	指导要点
1. 制作:小组合作,用沙盘、黏土等制作陆地或海底的局部地形模型。 2. 交流展示:介绍自己所做的地形模型的特点。 3. 记录:在《活动部分》相应的位置画下自己小组制作的地形模型。	* 黏土和沙可适当湿润,以防塌陷、滑落。 * 要求学生互相评议,看看模型是否正确表现出相应地形的特征,并提出改进建议。

其他教学建议

为提高学生的学习兴趣,本课教学中应尽可能提供视频资料,帮助学生直观地了解各种地形。在学习五种基本地形时,教师还可与学生一起用列表方式归纳、整理各种地形的特征,以帮助学生了解(见下页)。对五种基本地形,要求学生能正确区分即可,不要求记忆这些地形特征的完整科学表述。活动二中,对海底地形简单了解即可,以便留出更多时间让学生制作地形模型。

由于学生在二年级初步感受过地球表面有不同的地形,因此本课还可以首先让学生根据自己对地形的了解制作地形模型,激发学生了解地表形态的兴趣,然后通过观察图片、讨论交流,初步认识陆地五种基本地形及其特征,以及海底地形情况,最后让学生修改自己的地形模型,利用不同地形的特征区分地形,提高动手实践能力以及反思、运用知识的能力。

基本地形	主要特征	举例
高原	海拔高度一般在 1000 米以上,面积较大,顶面起伏较小,周围形成陡坡的高地	青藏高原
平原	低而平坦的地区,海拔高度一般在 200 米以下,起伏不大	长江中下游平原
盆地	四周为高起的山地或高原,中间海拔较低(如平原或丘陵)的区域	四川盆地
丘陵	由高低起伏、坡度较缓、连绵不断的低矮山丘组成。海拔高度一般在 200~500 米之间,相对高度一般不超过 200 米	江南丘陵、浙闽丘陵
山地	众多山所在的地区,地势相对高起,地表起伏很大	喜马拉雅山、庐山、天山

《活动部分》参考答案

- 查找资料,在下面的图片与所属地形名称之间连线。



平原

高原

山地

盆地

丘陵



第2课 地壳运动与地形变化

(对应教材第47—48页)

地形的变化是内外力共同作用的结果,其中内力起着主导作用。本课主要帮助学生知道地形是在不断变化的,并尝试从地壳运动的角度解释地形变化的内在原因。

本课的设计思路是:活动一通过讨论喜马拉雅山上为什么会出现海洋生物化石,并收集、交流其他地形变化的实例,知道地形是在不断变化的;活动二首先让学生观察岩层变形的图片,尝试解释变化的原因,帮助学生把地形变化与以前所学的导致火山喷发、地震的地壳运动联系起来,接着,通过观察和讨论火山喷发、地震等引起的地形变化,体会地壳运动导致的地形变化的总

趋势是使地球表面变得更加高低不平,最后通过阅读资料,进一步理解地壳运动。

本课的教学重点是了解地壳运动会使地球表面变得高低不平。

本课教学目标

1. 通过观察、交流地形变化的实例,知道地形是在不断变化的。
2. 能运用所学的关于地壳运动的知识,解释地形变化的原因,进一步了解地壳运动与地形变化的关系,进一步提高观察和分析能力。

版面说明

▶呈现喜马拉雅山上曾经发现的海洋生物化石——巴甫洛夫菊石(菊石是一种已灭绝的海生无脊椎动物)化石的图片。

地壳运动与地形变化



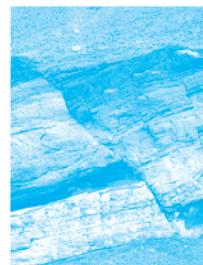
科学家在喜马拉雅山上找到海洋生物化石,这说明了什么?



地形是在不断变化的。

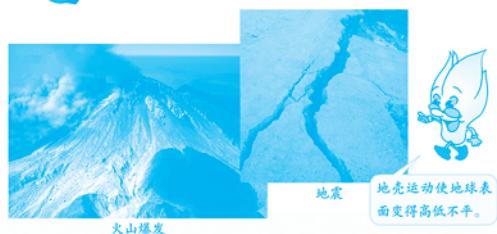


利用学过的知识,尝试解释地形为什么会发生下面这样的变化。



▶呈现褶皱山和断层山的剖面照片。

▶呈现火山喷发时及地震之后的景象。小博士的话总结了地壳运动对地表的影响。



▶介绍板块学说的有关知识。

对地壳组成和地形变化的原因，科学家有很多种解释。其中有一种是板块学说。它认为地球的岩石圈主要由六大板块拼合而成。在板块与板块的交界处，地壳不太稳定，容易发生火山爆发和地震。喜马拉雅山就是由于亚欧板块和印度洋板块互相挤压而隆起的。



教学活动指导

课前准备

喜马拉雅山图片、海洋生物化石图片、其他地形变化实例的资料；褶皱、断层示意图，火山喷发、地震造成的地形变化图；多层彩色海绵或百洁布等。

活动一 讨论喜马拉雅山出现海洋生物化石的原因(p. 47)

活动目标

- 通过观察、讨论喜马拉雅山出现海洋生物化石的原因，知道地形是在不断变化的。
- 通过收集、交流地形变化的实例，进一步体会地形是在不断变化的，提高收集、交流资料的能力，对地形变化产生进一步探究的兴趣。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">思考：第1课中介绍的各种陆地的地形及海底的地形是固定不变的还是会变化？观察、讨论：喜马拉雅山上的海洋生物化石说明了什么？记录、交流：把地形变化的其他实例记录在《活动部分》上，与大家交流。小结：地形是在不断变化的。	<ul style="list-style-type: none">* 引发学生猜想和讨论，体会地形是在不断变化的。* 教师应与学生一起收集地形变化的实例，加强学生的感受。* 可以补充介绍“沧海桑田”的含义。* 让学生感受地形的变化有些是微小的，有些是巨大的。

活动二 讨论地壳运动对地形的影响(p. 47—48)

活动目标

- 能运用所学的岩层运动的知识解释地壳运动对地形的影响。
- 了解地壳运动改变地形的一些常见形式(如褶皱、断裂)。
- 知道地壳运动对地形的影响是使地球表面变得高低不平。
- 对地壳运动产生探究的兴趣。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 观察:教材上显示的褶皱山、断层山剖面的照片。</p> <p>2. 解释:利用以前(四年级第一学期)所学知识,说说地形为什么会发生这样的变化。</p> <p>3. 讨论:根据教材图片呈现的景象,说一说火山喷发、地震会使地形发生怎样的变化?</p> <p>4. 阅读:教材上介绍板块学说的资料。</p> <p>5. 小结:地壳运动会使地形产生变化,总趋势是使地球表面变得高低不平。</p>	<ul style="list-style-type: none">* 帮助学生回顾四年级第一学期单元二学过的“地壳运动”相关知识,鼓励学生大胆推测。* 必要时可用多层彩色海绵或百洁布重新演示或让学生模拟地壳岩层的挤压、断裂等情况,帮助学生直观理解地壳运动造成的地形变化。褶皱、断层的概念不要求掌握。* 汶川大地震引起全国普遍关注,教师可通过相关图片帮助学生了解地震对地形的影响(如山体崩塌、河道改变等)。* 教师应尽可能结合多媒体资料做必要的演示介绍,帮助学生了解板块学说,并使学生认识到这是科学家对地壳结构和地形变化的解释之一。可鼓励学生课余了解其他解释。* 注意引导学生认识地壳运动导致的地形变化过程有些是缓慢的,有些是剧烈的。

其他教学建议

为取得更好的教学效果,在本课教学中,教师应尽可能多准备一些图片和视频资料,通过一些具体实例让学生体会地壳运动导致的地形变化过程有些是缓慢的,有些是剧烈的。在学生了解地壳运动与地形变化关系的基础上,注意引导

学生从整体上把握作为内力作用的地壳运动导致地形变化的总趋势是使地球表面变得高低不平,这与第3课将要认识的自然因素的外力作用(削高平凹,使地球表面趋向平坦)相反,帮助学生认识地形变化的规律。

《活动部分》参考答案

● 记录收集到的地形变化的实例并与同学交流。

提示:要求学生注明资料来源。地形发生变化的实例有:维苏威火山喷发导致庞贝古城消失;汶川地震造成了大量的山体崩塌、滑坡、泥石流和堰塞湖等;我国黑龙江省的五大连池由当地14座火山喷发喷出的玄武岩流堰塞河谷形成,目前火山喷发口仍保存完好,熔岩表面流动痕迹尚清晰可见。

第3课 引起地形变化的其他原因

(对应教材第49—50页)

本课的目的是让学生了解各种外力作用,包括各种自然因素(阳光、水、风、生物)和人类活动对地形的影响,对地形变化形成更全面的认识,同时树立保护地球、与自然和谐相处的意识。

本课的设计思路是:先由长江口的演变引出流水作用对地形的影响,并让学生通过模拟实验感受流水的冲刷、搬运、堆积作用;再扩展到风化、流水侵蚀、风力搬运(如沙丘移动)等其他一些自然因素对地形变化的影响;最后介绍人类活动对地表形态的各种积极和消极的影响,引发学生关注和思考。

本课的教学重点是了解各种自然因素对地

形的影响,教学难点是认识各种自然因素对地形变化的影响方式。

本课教学目标

1. 通过观察长江口的地形演变和开展模拟实验,了解流水对地形变化的影响。
2. 通过收集资料和讨论,了解风化、流水侵蚀、风力搬运等自然因素对地形变化的影响。
3. 了解人类活动对地形的积极和消极的影响,初步具有合理利用和改造自然、与自然和谐共处的意识。

版面说明

▶呈现一组示意图,展现长江口一千多年间的地形演变。小博士介绍崇明岛的形成过程。

▶学生开展模拟实验的情境图:用水壶向着沙盘中的沙堆灌水,可以看到沙堆塌陷,有些沙子被水冲走了,而在沙盘的另一侧,被冲刷下来的沙子遇到阻挡后积聚起来。实验模拟了流水对地形的影响(包括冲刷、搬运、沉积等)。

引起地形变化的其他原因

观察长江口在历史上的变化(图中红色虚线表示现在的陆地边界线)。



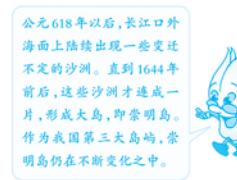
公元281年



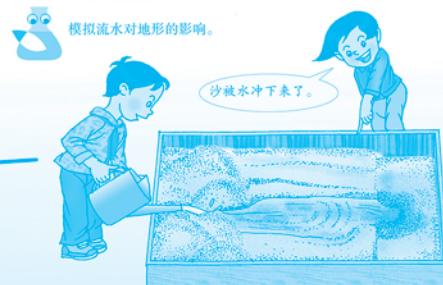
公元741年



公元1582年



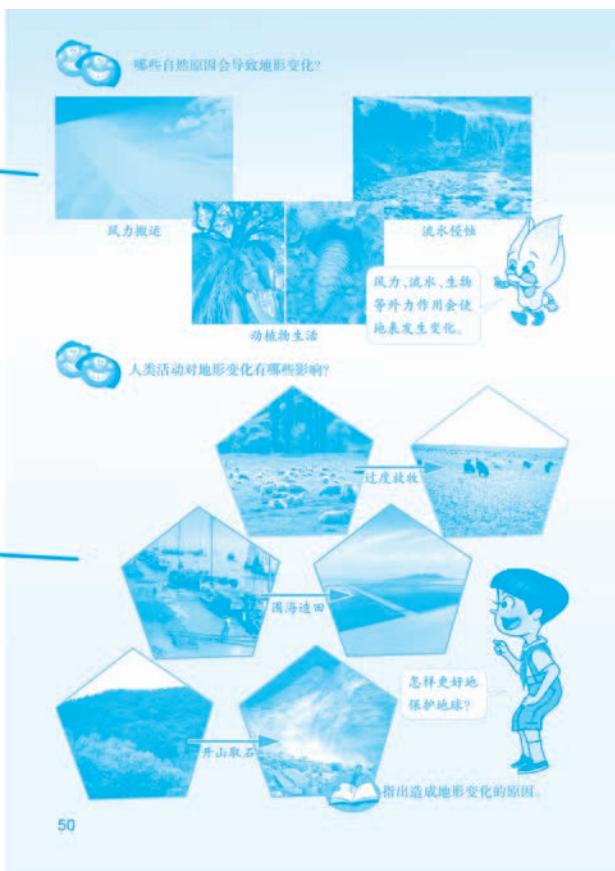
公元618年以后,长江口外海面上陆续出现一些变迁不定的沙洲。直到1644年前后,这些沙洲才连成一片,形成大岛,即崇明岛。作为我国第三大岛屿,崇明岛仍在不断变化之中。



模拟流水对地形的影响。

沙被水冲下来了。

▶呈现移动的沙丘、流水侵蚀的河道、植物根系深入岩石缝隙和动物挖洞等场景,说明风力搬运、流水侵蚀、动植物生活等自然原因会导致地形变化。



▶用三组图片呈现人类实施过度放牧、围海造田、开山取石活动前后地形的对比,说明人类活动会造成地形变化。

教学活动指导

课前准备

长江口变迁演示图;沙盘、水壶(或水桶);反映由流水侵蚀、风力搬运、动植物生活等造成地形变化的图片或视频资料;人类活动改变地形实例图,如围海造田、开山取石、开挖矿藏等。

活动一 模拟流水对地形的影响(p. 49)

活动目标

- 初步了解长江口的地形演变过程。
- 通过模拟实验,初步了解流水对地形变化的影响。
- 能合理地推测崇明岛的成因。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none"> 观察:教材上呈现的长江口地形的历史演变图片。 交流:说说各个年代长江口的地形有什么变化。 推测:长江口的地形变化是什么原因造成的? 模拟实验:小组合作,用装满水的水壶(或水桶)向着沙盘中的沙堆灌水,观察沙堆的变化。 交流:流水对地形变化的影响。 推测:崇明岛的形成原因。 	<ul style="list-style-type: none"> *引导学生仔细观察、比较图中黑线所示的历年陆地边界与红色虚线所示的现在陆地边界之间的距离,发现陆地面积不断扩大,同时体会有些地形变化经历了很长时间。 *注意引导学生在实验中观察流水的各种作用(冲刷、搬运、堆积),还可让学生尝试改变水流的大小和河道的宽窄,观察相应的变化。 *让学生先推测,再与教材上的解释作对照。

活动二 讨论哪些外力作用导致地形变化(p. 50)

活动目标

1. 通过观察、交流、讨论,了解风化、流水侵蚀、风力搬运等自然因素对地形的影响。
2. 提高收集信息和交流的能力。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 讨论:还有哪些自然因素会导致地形变化?</p> <p>2. 观察:风化、流水侵蚀、风力搬运等各种自然因素影响地形的图片。</p> <p>3. 交流、展示:自己所知道和收集的自然因素改变地形的实例。</p> <p>4. 讨论:这些自然因素引起的地形变化的总趋势是怎样的?</p>	<p>* 充分利用学生的已有知识和生活经验展开交流讨论。</p> <p>* 结合具体实例帮助学生认识阳光(温度)、风、水、生物等因素对地形的影响方式。可简单解释“风化”的意思(详见“参考资料”)。</p> <p>* 引导学生分析、体会自然因素引起的地形变化的总趋势是削高平凹,使地形趋于平坦,并与地壳运动导致的地形变化作对照。</p>

活动三 讨论人类活动对地形的影响(p. 50)

活动目标

1. 通过收集资料和交流,了解人类活动对地形的各种影响。
2. 从正反两方面认识人类活动对地表的影响,初步具有保护地球、与自然和谐共处的意识。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 收集资料:有关人类活动对地形影响的资料。</p> <p>2. 讨论:观察开山筑路、炸山取石、平整土地、围海造田、砍伐、放牧等示意图,说一说人类的这些活动会对地形造成什么影响?这些活动会带来哪些利与弊?如何更好地保护地球,实现与自然的和谐共处?</p> <p>3. 小结:人类的活动会对地形产生影响,这样影响既有积极的,也有消极的。</p> <p>4. 记录:完成《活动部分》相应的内容。</p> <p>5. 总结:自然因素和人为因素都会使地形产生变化。</p>	<p>* 可列举身边的一些实例,如洋山港建设、肇嘉浜路(解放初)填河修路等。</p> <p>* 通过举例向学生揭示人类活动对地形造成的正反两方面的影响。如围海造田可以增大陆地面积,促进经济发展,但不合理的围海造田也可能导致航道淤积,以及破坏海岸自然景观环境和海洋生态环境。过度放牧从短期效果来看也许可以实现发展畜牧业的目的,增加牧民收入,但同时会加速土地荒漠化进程。通过这些例子,使学生体会到人类应该对自然进行合理改造和利用,与自然和谐共处。</p> <p>* 引导学生结合前面所学内容,体会地形变化是地球的内部因素和外部因素共同作用的结果。</p>

其他教学建议

本课涉及的内容学生平时关注、了解较少，缺少直观的观察、体验，因此应增加一些图片、视频资料的介绍。

活动二中学生对有些自然因素的影响较难体会，教师应注意结合具体实例（如滴水穿石）、模拟实验（如流水搬运）、生活经验（如河岸凹

陷、塌落，下雨天低洼处的碎石泥沙等形成沉积物，室外建筑物、石柱的风化等）等帮助学生理解体会，还可引导学生回顾单元六中《岩石、沙和黏土的形成》一课中的有关实验。活动三也可采取课前收集资料、课内交流讨论的方式进行，从而更好地发挥学生的学习主动性。

《活动部分》参考答案

- 这些地形变化分别是什么原因造成的？（连线）



提示：该作业可作为本单元学习活动的总结。在学生填写完后，教师应组织学生交流讨论，分清其中风力作用、风化作用、过度砍伐放牧及流水侵蚀属外力因素，地壳运动属内力因素。

单元评价建议

本单元可以从多个方面考查学生的学习情况：

- (1) 科学知识方面：能否说出地球表面五种常见的地表形态的名称；能否说出一些影响地形变化的因素。
- (2) 科学探究方面：能否制作地形模型；能否通过模拟实验归纳流水对地形的影响；能否应用科学知识解释观察到的现象（如岩层产生褶皱、断层的原因，长江口的陆地形状缓慢变化的原因）。
- (3) 科学态度方面：是否了解人类活动对地表形态会有一定的积极和消极影响；是否树立了合理利用和改造自然、与自然和谐共处的意识。

《活动部分》的单元学习评价单设计了一个模拟实验，使学生进一步巩固对改变地形的因素的理解。考查点如下：①学生的实验操作能力，可从学生是否顺利完成实验及对所观察到的现象的记录两方面来考查；②学生对模拟实验意图的理解，可从学生对方糖、橡皮泥模拟的岩石性质的认识来考查；③学生对外力影响地形的理解，可从学生根据模拟实验尝试解释地下溶洞如何形成来加以考查。

填写内容的参考答案如下：

几分钟后，观察橡皮泥和方糖的变化。观察到的现象是：方糖部分溶解，变小，变软；橡皮泥塌陷。

这个实验中，方糖模拟的岩石较易溶于水，橡皮泥模拟的岩石不易溶于水。

根据上述模拟实验，说明地下岩洞形成的大致原因：

是由于部分较易溶于水的岩石被流水侵蚀而造成的。

一、参考资料

1. 地表形态

从大范围来说,主要包括山地、丘陵、平原、高原和盆地五大类。

(1) 山地:指地势相对高起、表面起伏很大的地区,一般形成于地壳强烈上升的地带,海拔在500米以上。山地一般是由山岭与其间的谷地组合而成。较大的山脉往往不仅是一条山岭,而是由多条山岭组成,山岭之间夹有谷地或山间盆地。成因上相联系的若干相邻的山脉组成山系。

山地的成因有多种。例如,岩层运动可以形成褶皱山、断块山和褶皱断块山等;火山作用可以形成各种类型的火山;由于剥蚀、切割作用,相对稳定的地面上升后经长期切割也可形成山地,如我国云南西北部就属于高原被切割成山地状。

(2) 丘陵:指高低起伏、坡度较缓、连绵不断的低矮山丘,由山地长期受侵蚀而成,绝对高度一般在500米以下,相对高度一般不超过200米。丘陵相对高度小,形态和缓,切割破碎,分布散乱,但在成因上与山地相同,如我国的浙闽丘陵、山东半岛丘陵。

(3) 平原:指低而平坦的地区,一般高度在200米以下,是地壳缓慢下降与外力堆积或地壳微弱上升与外力剥蚀相互作用而形成的。平原起伏不大,有的稍有倾斜,如海岸平原和山前平原;有的自四周向中部倾斜,呈浅碟状,如内陆平原、湖成平原;有的则呈波状起伏,如冰碛平原、侵蚀平原等。

(4) 高原:指海拔较高、面积较广、顶面起伏较小、外围较陡的高地,海拔一般在1000米以上。高原与平原的区别在于海拔高度较高,与山地的区别在于平缓地面较广和起伏较小。较典型的高原如青藏高原、内蒙古高原,也有高山和河谷相间的高原,如云贵高原;还有丘陵起伏、切割破碎的高原,如黄土高原。有的高原海拔高度较低,周围是陡坡,呈平台状,又称为台地。

(5) 盆地:四周为高起的山地或高原,中间海拔较低(如平原或丘陵)的区域叫盆地。盆地的大小相差很大,像我国的四川盆地、塔里木盆地、准噶尔盆地和柴达木盆地以及非洲的刚果盆地等,面积都在10万平方千米以上;有的小盆地面积只有数平方千米。盆地的海拔高度也各不相同,如四川盆地中部为300~600米,塔里木盆地西部约1300米,东部约800米。

2. 地壳运动

地壳运动是指地球内力作用引起地壳结构改变和地壳内部物质变位的机械运动。地球的内力作用主要是地球内部的放射热能、重力能、地球旋转能以及化学能等所引起的地质作用。地壳运动既有上升隆起,又有下降凹陷,还有水平错开。地震、火山爆发是快速突变而又剧烈的地壳运动,使人们直接感受到地壳运动的存在。更经常而普遍发生的地壳运动是人们感官不易直接觉察的缓慢渐变式的。这类运动导致地表海陆变迁、山峰崛起、地层褶皱和断裂等现象。

3. 地壳运动的原因

科学家们根据已获得的资料,对地壳运动的原因提出以下几种推理:

(1) 大陆漂移说

1912年,德国地球物理学家魏格纳根据大西洋两岸大陆存在的许多相似性,包括两岸海岸线形状的吻合程度、地层和古生物的一致性,认为构成地壳大陆的硅铝质物质较轻,像航船一样漂浮在地壳基层、质较重的硅镁层之上,缓慢移动。到20世纪50年代中期以后,这一假说被大量有力的科学资料所证实。这些资料认为在古生代的二叠纪时,地球上只有一个联合古陆,大西洋和印度洋均不存

在,非洲东岸与南极大陆相连。此后,由于联合古陆分离,向各方漂移,才逐渐形成现在这样全球海陆分布的态势。

(2) 海底扩张说

20世纪60年代初,科学家根据大洋地质地貌、地球物理和海底测量资料,认为大洋地壳在地幔软流层对流的驱动下,以每年几厘米的速度移动。由于岩浆通过洋中脊上升,到达顶部冷却、固结形成新的大洋地壳;而后,继续上升的岩浆把已经形成的大洋地壳推向两侧,从而使海底不断扩张。扩张着的大洋地壳移动到岛弧—海沟带,便俯冲到大陆地壳之下,为地幔所吸收同化。正是由于海底不断扩张,比较轻的硅铝层大陆也就可以在比较重的硅镁层上移动。

(3) 板块构造说

板块构造说是大陆漂移说、海底扩张说的进一步引申,三者彼此联系。板块说认为漂浮于软流层之上的地球岩石圈并非铁板一块,而是被一些构造活动带(如海岭、岛弧、水平大断裂)所分割,形成不连续的单元,称为板块。全球共可划分六大基本板块:亚欧板块、美洲板块、非洲板块、太平洋板块、印度洋板块和南极洲板块。除太平洋板块完全是水域外,其余板块包括大陆和邻近的海洋。板块内部地壳相对稳定,两个相邻板块的交接处正是地壳活动带,火山、地震活动强烈而且频繁。两个板块相碰撞,岩层受到挤压形成山岭,同时有岩浆侵入与火山喷发。喜马拉雅山正是由于印度洋板块向北漂移,受到亚欧板块抵抗而隆起的,今日的雅鲁藏布江谷地就是印度洋板块与亚欧板块交接处,称为地缝合线;印度洋板块斜插到亚欧板块之下,两个板块相叠加,从而造成青藏高原的巨厚地壳。太平洋板块从东南方向由岛弧外海斜插到亚欧板块之下,受到亚欧板块抵抗,从而形成我国东南部一系列东北走向山岭,同时产生大面积岩浆侵入与火山喷发。

对照世界六大板块分布与火山、地震分布图,可以清晰地看到,火山和地震都集中在各板块之间的缝合带或俯冲带上。用板块理论解释火山、地震分布的规律现在已广泛被人们所接受。

4. 地表演化

地球表面处在无休止的变化之中。变化的原因主要是外力地质作用和内力地质作用。外力地质作用是指温度变化、风、流水、冰川、海浪、生物、化学等引起的风化作用,使岩石风化成为碎屑、泥沙,把高山夷为平地,通过风、水等的搬运作用,碎屑、泥沙填塞海洋、湖泊,淤积成为平地,从而使地球表面逐渐趋向平坦。但是内力地质作用又造成地壳升降,地层褶皱、断裂、水平移动等,把地球表面弄得高低不平。由于内力作用和外力作用的不断影响,造成沧海桑田的不断变化。

5. 褶皱地层

地层在地壳运动的作用下产生一系列波状弯曲的塑性变形,称为褶皱地层,也叫“褶曲”。岩层原来的连续完整性没有改变。褶皱地层向上隆起的部分叫“背斜褶皱”,向下弯曲的部分叫“向斜褶皱”。研究褶皱地层能了解地貌的形成与演化,对于探讨地壳运动的方向和寻找矿床(如石油)都有十分重要的意义。

6. 断层

地壳中的岩体或岩层受力超过了岩石的强度极限时而产生断裂变形,使岩层的连续性遭到破坏,并沿断裂面发生明显的相对移动,这种现象称为断层。研究断层对于水库大坝的稳固、库区渗漏、铁路和桥梁的质量及安全,以及对于地质基础理论的探讨等,都具有十分重要的意义。

7. 风化作用

风化作用是指地壳表层岩石和矿物在太阳辐射、大气、水及生物作用下,其物理性质和化学性质发生变化并形成新物质的过程。岩石的风化一般包括物理、化学和生物三种作用与过程。物理风化又称崩解,其特点是岩石破碎为碎屑状态,并具有新的性质。化学风化又称分解,是指岩石和矿物在

大气、水等作用下发生化学分解,使化学成分发生变化。生物风化是指生物活动对岩石的破坏作用。生物一方面能引起岩石的机械破坏,如树根能深入岩石裂缝,劈开岩石;另一方面植物分泌出的有机酸,也可以分解破坏岩石。此外,动植物死亡、凋谢后分解出的有机酸,对岩石的腐蚀能力也很强。生物风化作用的意义不仅在于引起岩石的机械和化学破坏,还在于可以形成一种既有矿物质又有有机质的物质——土壤。

8. 流水作用

流水有三种作用,即侵蚀作用、搬运作用和堆积作用。这三种作用主要受水的流速、流量和含沙量的控制。具有一定流速、流量的水,只能挟运一定数量的泥沙,因此,当水的流速、流量增加或含沙量减少时,流水就产生侵蚀作用,并将侵蚀下来的物质运走。反之,就发生堆积。

流水的侵蚀表现为流水对坡面、沟谷和河谷的侵蚀。坡面侵蚀是坡面流水对地表进行面状的、均匀的冲刷。沟谷流水与河流的侵蚀是一种线状侵蚀,表现为下蚀(下切)、旁蚀(侧蚀)与溯源侵蚀(向源侵蚀)三种。下蚀是指流水及挟带的沙砾等对谷底的侵蚀,其结果是使谷底加深。旁蚀是指对谷地两侧的侵蚀,其结果是使谷坡后退,谷地加宽。溯源侵蚀是指向源头的侵蚀,其结果是使谷地伸长。下蚀、旁蚀与溯源侵蚀是相互联系、同时进行的。

流水对泥沙的搬运方式有两种。一种是流水使沙砾沿底面滑动、滚动或跃动,统称为推移。这就是山区河流、沟谷中能搬运巨大砾块的原因。另一种是细小泥沙在水中呈悬浮状态搬运,称为悬移。当水流中的含沙量超过其搬运能力时,即有一定数量的泥沙沉积下来。

9. 风力作用

风力作用是指气流沿地表流动时,对地面物质的侵蚀、搬运和堆积等过程。风蚀作用包括吹蚀作用和磨蚀作用。风吹过地面时,由于压力和气流紊乱作用而引起沙粒吹扬,这种作用称为吹蚀。在干旱地区,当风力达到一定速度时可以使沙粒移动,这种风称为起沙风。起沙风通过所挟带的沙粒,对地面进行磨蚀。当风力减弱或风沙前进遇到障碍物而使风速减小时,可以使沙粒发生堆积,这种现象称为风积作用。风力堆积的碎屑物称为风积物。风积物的主要类型有风沙堆积和风成黄土。

二、参考书目及相关网站

1. 《中国大百科全书》普及版编委会. 地球的变迁:从宇宙俯瞰到地壳漫游. 北京:中国大百科全书出版社,2018
2. [西班牙]爱德华多·班克里. AR 超级看:神奇的地球. 张晨,译. 沈阳:辽宁科学技术出版社,2017
3. 图说天下编委会. 国家地理环球探索百科·这里是地球. 杭州:浙江教育出版社,2017
4. [英]约翰·法恩登. DK 探索·岩石、矿物. 董晋琨,译. 北京:科学普及出版社,2015
5. 中国科学院地质与地球物理研究所网站
6. 中国科普博览网站
7. 中国地理学会网站

教学札记

单元八

太阳系与宇宙探索

单元概述

依据本册教材的探究要求——从系统的角度认识事物的结构与功能,本单元的设计目的是让学生了解太阳系的概况以及人类对宇宙的探索,帮助学生初步感受宇宙中大小不同的各级系统。本单元设置了3课:太阳系、探索宇宙的工具、人类对宇宙的探索。

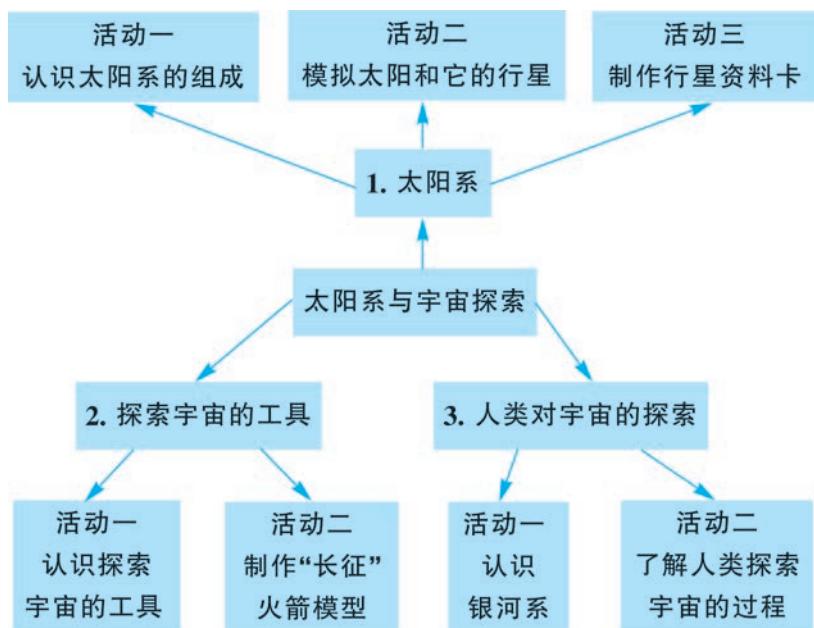
本单元的设计思路是:第1课了解太阳系的大致情况,通过观察、讨论、制作资料卡等活动,让学生知道太阳系有八颗行星,此外还有矮行星、小行星、卫星、彗星等,同时初步了解人类对太阳系的认识和一些发现过程;第2课主要通过观察、制作等活动,让学生了解一些探索宇宙的工具和设备,并初步了解我国在宇宙探索中的进展;第3课通过观察、阅读等活动,让学生了解人类探索宇宙的历程,尤其是中国探索宇宙的历程。

在本单元,还应当让学生了解一些科学发现的故事,同时了解这些科学发现对人类活动的影响,从而使学生乐于探究自然的奥秘。

单元教学目标

1. 初步了解太阳系的概况和人类认识太阳系过程中的重要事件。
2. 认识一些探索宇宙的工具,会制作简单的火箭模型。
3. 初步了解人类探索宇宙历程中的重大事件,感受人类探索宇宙的意义。
4. 初步了解我国在宇宙探索中的进展,增强民族自豪感。
5. 知道科学技术能帮助人们认识世界,体会到科学技术的成果是一代又一代人努力的结果。
6. 提高整理资料的能力,初步具有良好的交流评价习惯。
7. 知道还有很多自然奥秘有待探索,初步具有对天文学的兴趣。

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. 太阳系	活动一 认识太阳系的组成	关于太阳系概况的图文、视频资料	
	活动二 模拟太阳和它的行星	气球、苹果、绿豆、粟米、李子	橡皮泥
	活动三 制作行星资料卡	关于太阳系八颗行星的图文、视频资料	空白卡片
2. 探索宇宙的工具	活动一 认识探索宇宙的工具	国际空间站、星际探测器、空间实验室、载人飞船、人造卫星等探索宇宙的工具的图文、视频资料	
	活动二 制作“长征”火箭模型	关于“长征”火箭的图文、视频资料	“长征”火箭模型纸制材料(配套)
3. 人类对宇宙的探索	活动一 认识银河系	关于银河系的图文、视频资料	
	活动二 了解人类探索宇宙的过程	关于人类探索宇宙过程中的重大事件的图文、视频资料	

第1课 太阳系

(对应教材第52—53页)

本课的目的是让学生从系统的角度来认识太阳系，同时初步了解天体及其运动，初步了解人类探索宇宙的历程，激发学生探索宇宙的兴趣。

本课的设计思路是先了解太阳系的组成，再详细认识八颗行星。活动一通过观察图片，让学生知道太阳系的主要成员；活动二通过讨论，对太阳以及八颗行星的相对大小有所感受；活动三通过制作资料卡，进一步了解八颗行星。通过本课的学习，学生还应初步了解科学技术的成果是一代又一代人努力的结果。

本课的教学重点是了解太阳系的组成，教学难点是通过制作资料卡了解八颗行星的一些主要特征。

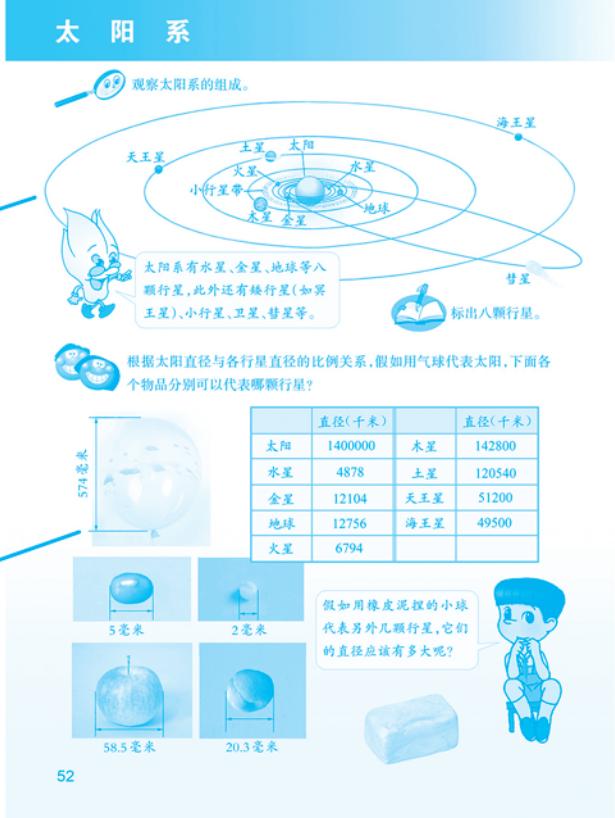
本课教学目标

1. 通过观察图片，了解太阳系的概况。
2. 通过模拟太阳和它的八颗行星，了解太阳及其八颗行星的大小关系。
3. 通过收集、整理行星的资料，了解八颗行星的一些主要特征，学会以资料卡的形式对信息进行整理、分析，感受探索宇宙奥秘的无限乐趣。
4. 初步了解一些科学发现的故事，知道科学技术的成果是一代又一代人努力的结果，感受到还有很多自然奥秘有待探索。

版面说明

▶以图示的形式呈现太阳系中太阳和其他成员的位置关系。其中离太阳最近的是水星，八个环绕太阳的椭圆分别表示八颗行星的运动轨迹，由里到外依次是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星，还有一个斜贯八颗行星运动轨迹的圆表示彗星的运动轨迹。

▶提供太阳和各行星的直径数据以及各种物品（气球、苹果、李子、绿豆、粟米）的直径数据。





制作太阳系八颗行星资料卡。

▶ 学生在制作行星资料卡之前的讨论场景,提示了资料卡中可以包含行星上有无空气、有无生命等内容。

▶ 提供一张资料卡的样本,供学生对照修正之用。

行星名称:	金星	制作人:	李晓燕
查询项目	查询结果		
(有/无)空气	有(缺氧)		
(有/无)生命	无		
(有/无)水	无		
卫星数目	无		
直径	12104千米		
自转方向	自东向西		
公转周期	224.7天		

制作时间:2015年5月3日



将资料卡中的内容整理在表格中。

▶ 介绍人类发现海王星的故事。

天文学与数学——海王星的发现

海王星的发现起因于数学预测。起初,人们发现天王星并没有按照天文学家预测的轨道运行,于是猜测一定还存在一颗影响天王星运行的未知行星。1846年,英国和法国的数学家计算出了这颗行星的轨道。不久,一位观测者在德国发现了这颗行星。后来,这颗行星被命名为海王星。



53

教学活动指导

课前准备

关于太阳系概况的图文、视频资料,气球、苹果、绿豆、粟米、李子、橡皮泥等,空白卡片。

活动一 认识太阳系的组成(p. 52)

活动目标

1. 通过观察图片,了解太阳系的组成以及八颗行星的名称和排列的位置,初步了解太阳系是个大系统。

2. 乐于探究自然天体。

学生活动流程	指导要点
1. 观看:星空图。 2. 回顾:人类对宇宙的逐步认识。	<ul style="list-style-type: none"> * 引导学生关注本课的研究对象。 * 回顾之前的《自然》教材中有关人类对地球形状的认识、地球与月亮的运动、天文望远镜的使用、发射宇宙探测器等内容,说明人类在不断地认识宇宙。
3. 讨论: <ul style="list-style-type: none"> (1) 地球在哪里? (2) 除了地球,太阳系还有哪些主要成员? (3) 行星有几颗? 	<ul style="list-style-type: none"> * 根据学生的回答,出示相应的板贴,来应和学生的已有经验。

(续表)

学生活动流程	指导要点
<p>(4) 几大行星按照离太阳由近及远是怎样排列的?</p> <p>4. 观看:教材第 52 页的图片或者教师提供的相关图文、视频资料。</p> <p>5. 小结:行星名称、排列顺序及太阳系的组成。在《活动部分》上写出八颗行星的名称。</p>	<p>* 帮助学生理解八个环绕太阳的椭圆分别表示八颗行星的运动轨迹。八颗行星与太阳之间的远近关系为:由近及远依次是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星。引导学生发现还有一个斜贯八颗行星运动轨迹的椭圆,它代表彗星的运动轨迹。应让学生了解太阳系的彗星数量极多。引导学生梳理板贴。</p>

活动二 模拟太阳和它的行星(p. 52)

活动目标

通过模拟太阳和八颗行星,进一步了解太阳系(太阳及八颗行星的大小关系)。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 阅读:教材第 52 页表格中的数据。</p> <p>2. 交流:其中哪个是最大的天体? 哪个是最小的天体? 哪些天体的大小差不多? 由大至小依次排列的结果是什么?</p> <p>3. 观察、比较:气球等物体的大小。</p> <p>4. 讨论:假如用气球代表太阳,那么苹果、李子、绿豆、粟米分别可以代表哪颗行星?</p> <p>5. 讨论:假如用橡皮泥捏的小球代表地球、火星、土星和天王星,它们的直径分别应该有多大?</p>	<p>* 引导学生从天体大小这一角度了解太阳系的概况。</p> <p>* 准备好气球、苹果等实物供演示用,也可以视学生情况而改为以小组为单位的探究活动。</p> <p>* 气球与苹果、李子、绿豆、粟米的大小比例(直径之比)依次约为:9.8:1, 28:1, 115:1, 287:1。表格中太阳直径最大,余下依次为木星(9.8:1, 指太阳与其直径之比, 下同)、土星(12:1)、天王星(27:1)、海王星(28:1)、地球(110:1)、金星(116:1)、火星(206:1)、水星(287:1)。所以苹果可以代表木星,李子可以代表海王星或者天王星,绿豆可以代表金星,粟米可以代表水星。除了教材所示的物品,教师也可以选择其他大小合适的球形物品,让学生进行模拟活动。</p> <p>* 也可视学生情况而改为让学生在苹果、李子、绿豆、粟米与木星、海王星、金星、水星之间做连线题。</p> <p>* 指导学生分别计算地球、火星、土星和天王星的直径与太阳直径之比,再根据所得比值和气球的大小计算要用橡皮泥捏成的行星模型的直径。</p>

活动三 制作行星资料卡(p. 53)

活动目标

1. 通过制作资料卡,进一步了解八颗行星的概况。
2. 知道资料卡、表格等都可以用来整理资料,提高收集和整理资料的能力。
3. 通过阅读,初步了解一些科学发现的故事,知道科学技术的成果是一代又一代人努力的结果,产生探索宇宙的兴趣。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">1. 讨论:大家对于八颗行星还知道些什么? 还想知道些什么?2. 设计:选择一颗自己最感兴趣的行星,根据已知道的和想知道的,设计一张资料卡。3. 收集资料:查阅、记录相关信息。4. 制作:八颗行星资料卡。5. 交流:各人制作的资料卡上的内容,并将资料卡中的内容整理在《活动部分》上。6. 阅读:教材第 53 页的资料。	<ul style="list-style-type: none">* 可以用教材上学生的提问作引导,带动学生讨论。* 可以引导学生从有无空气、有无水等方面收集资料。* 可以同时提供关于八颗行星的图文资料。* 引导学生对《活动部分》表格中的同一列(纵向)进行比较、分析。* 引导学生感受科学技术的成果是一代又一代人努力的结果,感受到还有很多自然奥秘有待探索,感受到不同学科对科学发展的影响。

其他教学建议

在活动一中,教师还可向学生简单介绍冥王星由行星划入矮行星的原因:科学家发现冥王星的特点与其他几颗行星有很大的不同,所以通过国际会议研讨,决定把它划入矮行星(详见“参考资料”)。通过这一具体事例说明科学知识不是一成不变的,而是变化、发展的。

实际教学时可把活动三单列 1 课时,从而将本课分割成 2 课时。也可以布置学生课前利用网络资源收集八颗行星的资料。

活动二可改成操作活动。为节约时间,可引导学生直接用橡皮泥捏成大小合适的小球,代表八颗行星模型。活动的基本方案如下:

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">1. 观察:教材第 52 页反映太阳和行星大小的数据表。2. 猜测:水星模型大概相当于生活中的什么物品?3. 制作:八颗行星模型。每人根据领取的标签,制作一个行星模型。	<ul style="list-style-type: none">* 先请学生猜测行星中哪颗最小,哪颗最大,激发学生仔细阅读数据表的兴趣。* 根据被缩小的太阳模型进行猜测,激发学生制作模型的需求。* 指导学生分别计算太阳直径与八颗行星的直径之比,再根据所得比值和气球的大小,计算要用橡皮泥捏成的行星模型的直径。根据计算结果,用

(续表)

学生活动流程	指导要点
4. 交流:制作的感受。	<p>橡皮泥捏出相应大小的小球。教师可在黑板上画多个同心圆,代表行星轨道,让学生将完成后的小球粘到相应的轨道上,并在旁边贴上写有行星名称的标签纸。</p> <p>*引导学生从以下几个方面进行交流。</p> <p>(1) 在制作的过程中,有什么想法或感受?</p> <p>(2) 行星的大小与当初的猜测一样吗?</p> <p>(3) 木星是太阳系中最大的行星,大到什么程度?</p> <p>(4) 人的大小与地球的大小比,怎么样?</p>

《活动部分》参考答案

- 写出行星的名称。

① 水星 ② 金星 ③ 地球 ④ 火星 ⑤ 木星 ⑥ 土星 ⑦ 天王星 ⑧ 海王星

- 将八颗行星资料卡中的内容整理在表格中。

行星名称	有/无大气	有/无生命	有/无液态水	已知卫星数	直径(千米)	自转方向	公转周期(日)
水 星	非常稀薄	尚未发现	尚未发现	0	4878	自西向东	87.70
金 星	大气密度是地球大气的100倍	尚未发现	尚未发现	0	12104	自东向西	224.70
地 球	有	有	有	1	12756	自西向东	365.25
火 星	大气稀薄而干燥	尚未发现	有	2	6794	自西向东	686.98
木 星	浓密的大气	尚未发现	尚未发现	63	142800	自西向东	4332.71
土 星	浓厚的大气	尚未发现	尚未发现	62	120540	自西向东	10759.5
天王星	厚厚的大气	尚未发现	尚未发现	27	51200	自西向东	30685
海王星	浓密的大气	尚未发现	尚未发现	13	49500	自西向东	60190

第2课 探索宇宙的工具

(对应教材第54—55页)

本课的设计目的是让学生初步认识一些探索宇宙的工具。

本课的设计思路是：活动一通过观察、阅读，认识各种探索宇宙的工具；活动二通过制作一个“长征”火箭模型，加深对火箭的认识。在本课，学生将初步了解我国航天技术的发展，进一步形成爱祖国、爱科学的思想情感。

本课的教学重点是了解一些探索宇宙的工具。

本课教学目标

1. 通过收集资料，初步了解一些探索宇宙的工具和设备，感受航天技术是不断发展的。
2. 能够收集有关探索宇宙的工具的资料，提高收集资料的能力。
3. 通过制作“长征”火箭模型，提高动手制作的能力，增强民族自豪感。
4. 初步了解我国航天技术的发展，产生爱祖国、爱科学的思想情感。

版面说明

▶呈现一组现代探索宇宙的工具的图片。其中“星际探测器”是美国“旅行者号”探测器，“空间实验室”是我国的“天宫二号”空间实验室，“载人飞船”是我国的“神舟十一号”载人飞船，“火箭”是我国的“长征”火箭，“人造卫星”是我国的“北斗”导航卫星。

探索宇宙的工具

认识各种探索宇宙的工具。

中国空间站
空间实验室
人造卫星
载人飞船
星际探测器
火箭

这些探索宇宙的工具有什么特点呢？查一查资料吧。

介绍一种探索宇宙的工具。

中国的人造地球卫星和“两弹一星”事业

1970年4月24日，中国第一颗人造地球卫星发射成功，使中国成为世界上第五个能独立发射卫星的国家。人造地球卫星与核弹、导弹合称为“两弹一星”。20世纪五六十年代，参加“两弹一星”研制工作的科学家在异常艰苦的条件下，克服种种艰难险阻，打破西方的技术封锁，最终攻克“两弹一星”尖端技术，极大地提升了中国的国家影响力。

▶ 学生正在制作“长征三号”火箭模型。

做一个“长征”火箭模型。



▶ 制作完成的“长征三号”火箭模型。



“神舟”飞船

“神舟”飞船是中国自行研制的第一种载人航天器，迄今为止共研制了21艘。

2003年10月15日，中国成功发射了“神舟五号”载人飞船。航天员杨利伟成为第一位进入太空的中国人，中国成为世界上第三个能够独立开展载人航天活动的国家。之后，乘坐“神舟”飞船进入太空的中国航天员相继完成多人多天太空飞行试验、第一次太空行走、首次载人空间交会对接、空间实验室驻留、空间站长期驻留等任务。中国已经全面建成了航天大国，进入航天强国行列。

55

教学活动指导

课前准备

国际空间站、星际探测器、空间实验室、载人飞船、人造卫星等探索宇宙的工具的图文、视频资料，关于“长征”火箭的图文、视频资料，“长征”火箭模型纸质材料(配套)。

活动一 认识探索宇宙的工具(p. 54)

活动目标

- 通过收集资料，了解一些探索宇宙的现代工具，提高收集资料的能力，感受航天技术是不断发展的。
- 初步了解我国航天技术的发展，产生爱祖国、爱科学的思想情感。

学生活动流程	指导要点
<p>1. 课前收集：收集各种探索宇宙的工具的图文、视频资料。</p> <p>2. 观察：教材第54页的图片。</p> <p>3. 交流：结合教材和自己收集到的图文、视频资料，介绍自己感兴趣的宇宙探索工具。</p>	<p>* 教师可以引导学生先回忆四年级第二学期学习的伽利略望远镜、射电望远镜等探索宇宙的工具，从而激发学生了解、认识各种探索宇宙的工具的兴趣。</p> <p>* 教师应提前收集一些探索宇宙的工具的图文或视频资料，如“神舟”系列宇宙飞船、“卡西尼-惠</p>

(续表)

学生活动流程	指导要点
4. 完成《活动部分》相应的内容。 5. 阅读:教材第 54 页的资料。	更斯”土星探测器、“旅行者”1 号太空探测器、“尤利西斯”太阳探测器等的图文资料。教师也可以提供连线活动材料, 让学生在连线活动中认识探索宇宙的工具。 *引导学生了解我国人造卫星事业的发展, 激发学生形成爱祖国、爱科学的情感。还可以补充介绍我国人造卫星的种类、作用等。

活动二 制作“长征”火箭模型(p. 55)

活动目标

1. 通过制作“长征”3号火箭模型,初步学习模型的制作,提高动手能力。
2. 增强民族自豪感。

学生活动流程	指导要点
1. 讨论:中国的“长征”系列火箭是什么样子的?它的发展过程如何? 2. 制作:参照教材第 55 页所示,制作一个“长征”3号火箭模型。 3. 展示:大家制作的火箭模型。 4. 阅读:教材第 55 页的资料。	* 教师可以先介绍一些关于“长征”系列火箭的发明、发展及贡献等科学史,激发学生形成爱祖国、爱科学的情感和制作模型的兴趣。 * 教师可以介绍一些“神舟”飞船的背景资料和发展情况,也可请对此有所了解的学生进行介绍,以便学生交流感想,同时让学生感受到探索宇宙的历程以及科学技术的发展需要很多代人不断努力,有时候人类可能会付出巨大的牺牲。教师还可以鼓励学生依据个人兴趣提出并讨论一些与航天有关的问题。

其他教学建议

“长征”火箭模型的制作活动也可以改为其他活动,如用气球模拟火箭的起飞,用纸板解说

三级火箭发射卫星的过程,用废易拉罐制作卫星模型等。

《活动部分》参考答案

- 介绍一种探索宇宙的工具。

参考 1:我要介绍的是卡西尼-惠更斯探测器。

图片(照片)	我最感兴趣的特点
略	1997 年 10 月 15 日,卡西尼-惠更斯探测器发射成功。 2005 年 1 月 14 日,成功登陆土卫六。 这是美欧意合作项目。

参考 2:我要介绍的是“神舟五号”。

图片(照片)	我最感兴趣的特点
略	2003 年 10 月 15 日,“神舟五号”发射成功。 2003 年 10 月 16 日,回收成功。 这是我国发射的第一艘载人飞船。

第3课 人类对宇宙的探索

(对应教材第56—57页)

本课的目的是让学生初步认识银河系,了解人类探索宇宙过程中的重大事件,同时从地球、太阳系、银河系、宇宙之间的关系这一角度,初步感受宇宙中大小不同的各级系统。

本课的设计思路是先认识银河系及宇宙的概况,再了解人类探索宇宙过程中的重大事件。通过本课的学习,学生还应初步了解我国探索宇宙的进展,感受科学技术能帮助人们认识世界,体会到人类对世界的认识是不断发展的,认识到还有很多自然奥秘有待探索,从而产生进一步探究宇宙的兴趣。

本课的教学重点是了解银河系及宇宙概况。

本课教学目标

1. 通过看图,初步了解银河系的结构,以及地球、太阳系、银河系与宇宙的关系。
2. 通过阅读资料,初步了解我国以及人类探索宇宙过程中的重大事件。
3. 通过交流与讨论,初步了解科学技术能帮助人们认识世界,知道人类对世界的认识是不断发展的,还有很多自然奥秘有待探索。
4. 产生进一步探究宇宙的兴趣。

版面说明

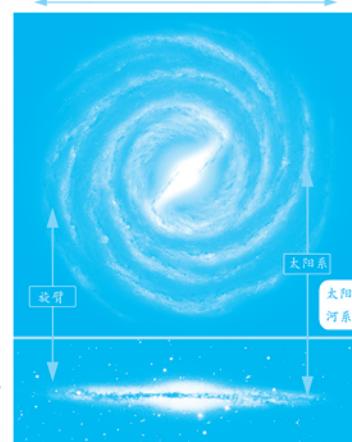
▶上图为银河系俯视图,下图为银河系侧视图。10万光年是指银河系的直径。太阳系位于银河系比较边缘的地方,太阳、地球都是银河系里的天体。旋臂是由许多天体组成的。

▶简单介绍可观测宇宙。

人类对宇宙的探索

认识银河系。

约10万光年



判断地球、太阳系、银河系、宇宙的关系。



可观测宇宙

人类现有观测手段所能探测到的宇宙范围,其中涉及数以千亿计的星系,它们之间的距离最远的约137亿光年。

▶介绍了一些人类探索宇宙过程中的重大事件,体现了人类对宇宙的认识是逐渐发展的。其中,第一幅图呈现了“万户飞天”的场景。



教学活动指导

课前准备

关于银河系的图文、视频资料,关于人类探索宇宙过程中的重大事件的图文、视频资料(有条件的话可准备网络资源)。

活动一 认识银河系(p. 56)

活动目标

- 通过看图、分析,初步了解银河系的结构,以及地球、太阳系、银河系与宇宙的关系,初步了解地球、太阳在银河系中的位置。
- 通过阅读,初步了解宇宙的大小,体会宇宙之大,产生了解宇宙的兴趣。

学生活动流程	指导要点
1. 观察:教材第 56 页上关于银河系的图,说说银河系的概况。	* 可以说说银河系的组成、形状、直径等。教师也可以介绍银河系的组成情况。最好借助音画效果较好的视频资料引入。
2. 交流:找出太阳的位置,说说地球的位置,完成《活动部分》相应的内容。	* 介绍光年的含义,帮助学生理解银河系之大:光年是天文学上的一种距离单位,即以光在 1 年内在真空中走过的路程为 1 光年。1 光年约等于 94605 亿千米。
3. 阅读:教材第 56 页的资料,交流对宇宙大小的认识。	* 可以介绍一些科学史,帮助学生了解人类对银河系的认识也是不断发展的。

活动二 了解人类探索宇宙的过程(p. 57)

活动目标

- 通过阅读,初步了解人类探索宇宙过程中的重大事件。
- 通过阅读,初步了解中国航天事业的发展。
- 通过交流与讨论,知道科技的发展推动了人们对宇宙的认识。
- 知道还有很多奥秘有待探索,初步具有对天文学的兴趣。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">阅读:教材第 57 页关于人类探索宇宙过程中的重大事件的图文资料。讨论:“万户飞天”的故事,说说自己的体会。交流:你还知道哪些人类探索宇宙的重大事件?阅读:教材第 57 页小资料。 交流:中国探索宇宙的大事还有哪些?操作:编制中国探索宇宙大事记,记录在《活动部分》上。交流:谈谈各自对人类未来探索宇宙的畅想。	<ul style="list-style-type: none">* 可以有选择地介绍其他事件,比如“卡西尼-惠更斯”探测器登陆土卫六、“旅行者 1 号”探测器的最新行程等。也可以关注并选用人类探索宇宙过程中的重大灾难性事件,比如航天飞机重大事故等,让学生初步体会人类勇于牺牲、勇于探索的科学精神。通过这些重大事件,让学生了解人类探索宇宙的历程,激发学生对天文学的兴趣。* 教师在上课前应关注我国航天事业的发展情况,将最新信息补充到教学中。* 可以介绍一些国际上载人航天事业竞争和发展的事例,激发学生关注我国载人航天事业的热情。

其他教学建议

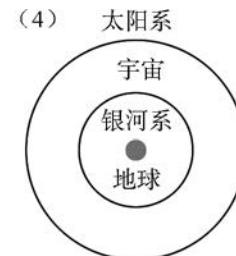
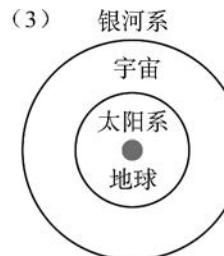
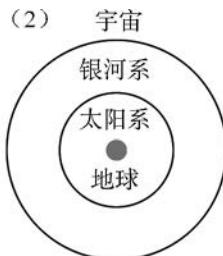
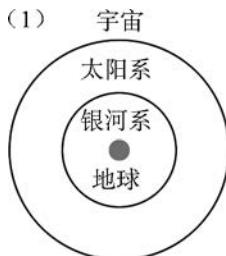
还可以通过制作银河系模型,让学生更加直观地认识银河系。(详见“参考资料”)

在了解人类探索宇宙过程中的重大事件时,可与时俱进,及时增加新的事例。建议关注“阿尔忒弥斯计划”对月球的探索、中国“天宫”空间站的

太空实验、詹姆斯·韦布空间望远镜对早期宇宙和系外行星的观测、“火星勘测轨道飞行器”对火星的探索、“旅行者 1 号”探测器对星际空间的探索、欧洲大型强子对撞机对宇宙起源的探索、“欧罗巴快帆船”探测器对木星卫星的探索等信息。

《活动部分》参考答案

- 下列图示正确的是(2)。



- 编制中国探索宇宙大事记。

提示：应按照年份的先后顺序来编制。以下内容供参考：

年 代	事 件
13世纪	中国人发明了火箭。
14世纪末	中国人万户做飞天试验。
1964年7月19日	中国第一枚内载小白鼠的火箭发射成功。
1970年4月24日	中国第一颗人造卫星“东方红一号”发射升空。
1975年11月26日至11月29日	中国继美、苏之后成功发射并回收了第一颗返回式卫星。
1981年9月20日	中国首次用一枚运载火箭发射了三颗卫星，成为苏、美、法之后第四个掌握“一箭多星”技术的国家。
1984年4月8日	中国成功发射了第一颗按地球静止轨道运行的试验通信卫星，成为世界上第五个自行发射地球静止轨道卫星的国家。
1990年4月7日	中国成功发射美国的“亚洲一号”卫星，从此我国在国际商业卫星发射服务市场中占有了一席之地。
1999年11月20日	中国成功发射第一艘无人试验飞船“神舟一号”，实现了天地往返的重大突破。
2003年10月15日—16日	“神舟五号”载人飞船成功升空并安全返回，中国首次载人航天飞行获得圆满成功。中国成为世界上第三个独立掌握载人航天技术的国家。
2007年10月24日	中国成功发射第一个月球探测器“嫦娥一号”。
2008年9月27日	“神舟七号”载人飞船实施航天员空间出舱活动。我国成为世界上第三个独立掌握空间出舱技术的国家。
2012年6月18日、24日	“神舟九号”载人飞船与“天宫一号”目标飞行器先后成功进行自动交会对接和航天员手控交会对接。
2013年6月11日	中国成功发射“神舟十号”载人飞船。首次开展中国航天员太空授课活动。
2013年12月14日	中国发射的“嫦娥三号”月球探测器着陆月球虹湾区域。12月15日，“嫦娥三号”着陆器和巡视器“玉兔号”月球车互拍成像。我国成为世界上第三个实现月球软着陆和月面巡视探测的国家。
2015年12月17日	中国首颗暗物质粒子探测卫星“悟空”成功发射升空，并于同年12月24日首次传回信息。
2016年8月16日	中国成功发射世界首颗量子科学实验卫星“墨子号”。
2016年9月15日	中国成功发射“天宫二号”空间实验室，标志着中国正式迈入“空间站时代”。

(续表)

年 代	事 件
2017 年 4 月 22 日	中国首艘货运飞船“天舟一号”与“天宫二号”空间实验室顺利完成自动交会对接，并成功完成首次推进剂在轨补加试验，使中国成为世界上第三个独立掌握这一关键技术的国家。
2019 年 1 月 3 日	中国发射的“嫦娥四号”探测器成功着陆在月球背面，实现了人类探测器首次月球背面软着陆。
2020 年 7 月 23 日	中国首次火星探测任务“天问一号”探测器成功发射。2021 年 2 月 10 日，“天问一号”成功进入环火轨道，成为我国第一颗人造火星卫星。
2021 年 5 月 15 日	“天问一号”火星探测器所携带的“祝融号”火星车及其着陆组合体成功着陆于火星乌托邦平原南部预选着陆区，我国首次火星探测任务着陆火星取得圆满成功。“祝融号”成为中国首个火星巡视器。中国成为世界上第三个成功着陆火星的国家。
2021 年 6 月 17 日	中国成功发射“神舟十二号”载人飞船，3 名航天员先后进入“天和”核心舱，标志着中国人首次进入自己的空间站。
2021 年 10 月 16 日	“神舟十三号”载人飞船发射成功，与“天和”核心舱成功对接，3 名航天员进入“天和”核心舱，开启为期 6 个月的在轨驻留。中国女性航天员首次进驻空间站并实施出舱活动。
2022 年 11 月 30 日	“神舟十五号”航天员乘组顺利进驻中国空间站，与“神舟十四号”航天员乘组首次实现“太空会师”，中国空间站首次同时入驻 6 名航天员。

单元评价建议

本单元可以从多个方面考查学生的学习情况：

(1) 科学知识方面：是否了解太阳系的概况和人类认识太阳系过程中的重要事件；是否了解探索宇宙历程中的一些重大事件。

(2) 科学探究方面：能否通过阅读资料等方式初步了解宇宙及太阳系等天文学知识；能否自行收集“太阳系八颗行星”“探索宇宙的工具”等相关资料。

(3) 科学态度方面：是否对宇宙及太阳系等抱有探究的兴趣；是否认真完成资料查找、整理等任务。

《活动部分》的单元学习评价单的设计目的是考查学生在学习了整个单元后，能否从系统的角度

判断地—月系统、太阳系、银河系、宇宙之间的从属关系，从而对大系统与子系统形成初步的感受。考查点如下：①能否正确判断上述几个系统之间的从属关系；②能否用清晰的方式表示这种从属关系。

课程资源

一、参考资料

1. 冥王星——从行星到矮行星

2006年8月24日，在国际天文学联合会(IAU)第26届大会上，来自世界各国的天文界权威代表投票通过联合会决议，不再将传统九大行星之一的冥王星视为行星，而将其列入“矮行星”。大会最终决议把太阳系天体定义为三类，即行星、矮行星和“太阳系小天体”。

(1) 行星

“行星”指的是围绕太阳运转、自身引力足以克服其刚体力而使天体呈圆球状，并且能够清除其轨道附近其他物体的天体。水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星和海王星依然被称为“行星”。

(2) 矮行星

同样具有足够质量、呈圆球形，但不能清除其轨道附近其他物体的天体被称为“矮行星”。在20世纪之后陆续发现的冥王星、谷神星、齐娜星被称为“矮行星”。冥王星是不是行星，几十年来天文学界一直存有争论，由于冥王星比地球甚至比最小的太阳系行星——水星都小很多，且旋转轨道为不规则的鸭蛋形“过山车”状，和其余八颗行星近似圆轨道不一样，更多专家倾向于认为冥王星和其他八颗行星不一样。

(3) 太阳系小天体

其他围绕太阳运转但不符合上述条件的物体被统称为“太阳系小天体”。包括彗星、绝大多数的太阳系小行星、外海王星天体和其他小天体。

对太阳系天体进行重新分类的原因是近些年来科学家发现了太阳系中的许多新天体，传统的行星概念已经显得越来越不适用。此举也说明人类对太阳系天体的认识有了新的飞跃。

2. 探索宇宙的工具

(1) 人造卫星

最早的人造卫星是1957年10月由苏联发射的“卫星1号”，最早的试验通信卫星是1958年12月美国发射的“斯科尔号”，最早的实用静止轨道通信卫星是1965年4月美国发射的“国际通信卫星1号”。1970年4月24日，中国第一颗人造卫星“东方红一号”发射升空。1984年4月，中国成功发射了一颗地球静止轨道试验通信卫星“东方红二号”。我国成为世界上第五个掌握卫星通信能力的国家。1994年，中国开始研制发展独立自主的卫星导航系统，至2000年底建成“北斗一号”系统，采用有源定位体制服务中国，成为世界上第三个拥有卫星导航系统的国家。2012年，建成“北斗二号”系统，面向亚太地区提供无源定位服务。2020年，“北斗三号”系统正式建成开通，面向全球提供卫星导航服务，“中国的北斗”真正成为“世界的北斗”。

(2) 载人飞船

第一艘载人飞船是1961年由苏联发射的“东方号”宇宙飞船。1999年11月20日，我国成功发射第一艘无人试验宇宙飞船“神舟一号”。2003年10月15日，我国成功发射第一艘载人飞船“神舟五号”，第二天成功回收。2012年6月18日，“神舟九号”载人飞船与“天宫一号”成功完成我国首次载人交会对接。2016年10月19日，“神舟十一号”载人飞船与“天宫二号”成功完成自动交会对接。

(3) “旅行者 1 号”星际探测器

1977 年 9 月 5 日由美国发射,探测了外太阳系的木星、土星、天王星、海王星及 48 颗卫星。“旅行者 1 号”上携带着用 55 种语言表达的问候以及地球上各种生命的声音和图像,这些数据被记录在一块直径 18 厘米的镀金唱片上。自 1998 年起,它成为宇宙中飞行得最远的人类探测器。截至 2023 年 1 月 1 日,“旅行者 1 号”正处于离太阳 237 亿千米的位置。

(4) “长征”火箭

火箭是航天活动基础性的交通运输工具,可以说没有火箭就没有航天。从最初的艰苦创业,到本世纪初的载人飞行、奔月之旅和北斗组网,再到近年来的高密度发射,“长征”火箭实现了从无到有、从串联到捆绑、从一箭一星到一箭多星、从发射卫星到发射载人飞船和月球探测器等一系列重大跨越。1970 年,“长征一号”运载火箭把中国第一颗卫星“东方红一号”送入太空,此后几十年,“长征”系列火箭一次又一次完成发射任务,截至 2024 年 2 月 29 日已发射 510 次,成为中国航天事业的主力军,为世界航天事业发展做出贡献。

(5) 航天飞机

20 世纪 70 年代后期,可再利用的航天飞机(太空穿梭机)问世。航天飞机能满足发射、修理、回送人员和物资等需要,可多次重复使用。出于成本和安全性的考虑,2011 年航天飞机全部退役。

(6) 国际空间站

1998 年 11 月 20 日,由美、俄、日、加、巴西、欧洲航天局等 16 个国家和组织联手筹建,是世界航天史上第一次由多国合作建造的最大的空间工程。其主要结构包括基础桁架、居住舱、服务舱、功能货舱、多个实验舱、3 个节点舱、能源系统和太阳能电池帆板,以及移动服务系统。组装完成后的国际空间站将作为科学的研究和开发太空资源的手段,为人类提供一个长期在太空轨道上进行对地观测和天文观测的机会。

3. 地外文明之谜

地球之外有没有文明世界? 科学家正在通过几条途径寻找地外文明。

(1) 接收并分析来自太空的各种可能的电波

科学家利用射电望远镜接收无线电波并进行分析,期望能收到来自地外文明的信息。搜索得最彻底的频段是紧挨着氢的自然频率区域,迄今已搜索了距离在 500 光年之内的所有恒星,以及距离在 40 000 光年之内所有恒星中的 10%。我国建造的具有独立自主知识产权的射电望远镜“FAST”工程,是世界最大单口径球面射电望远镜,可用于搜寻、识别可能的星际通信信号,或许能帮助科学家揭开地外文明的“冰山一角”。

(2) 发射空间探测器去巡游

1972 年 3 月和 1973 年 1 月,美国先后发射了飞向外行星的探测器“先驱者 10 号”和“先驱者 11 号”,1977 年 8 月、9 月又发射了宇宙飞船“旅行者 1 号”和“旅行者 2 号”,它们分别携带了镀金铝制人类“名片”和铜制“地球之音”唱片,“名片”上示意探测器是地球人从太阳系的第三颗行星上发射的,唱片上则以编码信号形式录制了 116 张图片,其中有地球风貌、人类形象、世界名曲、古今建筑等。这些探测器在完成对太阳系内的探测任务后,带着许多人类的信息,作为人类使者,漫游在恒星际空间,其中“先驱者 10 号”于 2003 年送回地球它最后的、非常微弱的信号。但愿几十万年或几百万年后探测器能被“外星人”捕获,他们能破译人类信息并向地球致答词。

(3) 向“外星人”发送人类文明信号

1974 年 11 月,著名的阿雷西博天文台向武仙座球状星团 M13 发出了一封介绍地球和地球人的电报。M13 星团集中了几十万颗恒星,如果有一颗恒星系统中居住着技术水平与当代人类相当的外

星人,就可能与我们建立联系。但是 M13 离地球有 2400 光年,所以如果外星人真的回电了,收到回电的也只能是我们 4800 年后的晚辈了。

4. 银河系

人类肉眼能够看见的所有恒星,以及许许多多因为太暗而无法用肉眼看见的恒星,包括太阳和太阳系在内,都属于一个巨大的恒星系统——银河系。银河系侧看像一个中心略鼓的大圆盘,整个圆盘的直径约为 10 万光年(光年是光在一年中穿越的距离,光的速度为 300000 千米/秒)。鼓起处为银心,是恒星密集区,故看上去白茫茫一片。太阳位于距银心 2.3 万光年处。银河系俯视像一个巨大的漩涡,这个漩涡由 4 个旋臂组成,太阳系位于其中一个旋臂(猎户座臂),逆时针旋转(太阳绕银心旋转一周需要 2.5 亿年)。银河系中恒星的数量大约在 1000 亿到 4000 亿之间。1785 年,英籍德国天文学家赫歇尔利用自制的当时世界上最大的 46 厘米望远镜,通过观测与分析研究,建立了第一个银河系模型。在这一模型中,太阳仍然位于当时人们所认识的宇宙范围——银河系的中心。由于赫歇尔个人在当时的威望,这一观念一直维持了 130 余年之久。1917 年,美国天文学家沙普利通过对银河系内天体分布的分析,发现太阳并不位于银河系的中心,而是处于相对说来比较靠近银河系边缘的地方,从而纠正了赫歇尔银河系模型的错误。这样,太阳的地位也发生了变化,从居于银河系中心的特殊恒星,降为银河系中一颗毫无特殊地位可言的普通恒星,地球在宇宙中的地位也就更无特殊性可言了。

5. 第一个利用火箭飞天的人

14 世纪末期(600 多年前),明朝的士大夫万户把 47 个自制的火箭绑在椅子上,自己坐在椅子上,双手举着大风筝,想利用火箭的推力飞上天空,然后利用风筝平稳着陆。不幸火箭爆炸,万户为此献出了生命。美国火箭学家基姆在 1945 年出版的《火箭和喷气发动机》一书中认为,万户是“世界上第一个想利用火箭飞行的人”。在苏联、德国、英国等国家的火箭专家的一些著作中,都提到了这件事。在 20 世纪 70 年代的一次国际天文学联合会上,月球上一座环形山被命名为“万户”。

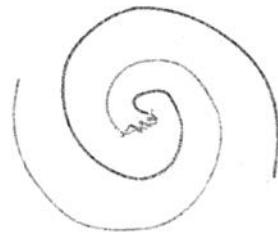
6. 制作银河系模型(漩涡星系)

材料:两根金属丝。

制作过程:用两根金属丝做一个带有两个旋臂的漩涡模型。

观察:沿桌面看两个漩涡(侧视),你能看到漩涡的形状吗?从桌面上方向下看漩涡(俯视),你能看到漩涡的形状吗?(俯视图如右图所示)

交流:用模型交流对银河系的认识。



7. 用布告板展示太阳系

材料:大布告板、不同颜色的彩色手工纸、大头针或图钉、彩色线。

要求:用布告板展示太阳系。

过程:在布告板中央标出太阳的位置,建立一个刻度标准,如 1 厘米表示 58000000 千米。推算出水星在距离太阳 1.0 厘米的轨道上,木星在 13.4 厘米轨道上,金星在 1.9 厘米轨道上,土星在 24.6 厘米轨道上,地球在 2.6 厘米轨道上,天王星在 49.5 厘米轨道上,火星在 3.9 厘米轨道上,海王星在 77.5 厘米轨道上。

8. 我国载人航天工程的进展

1992 年 9 月,中国政府决定实施载人航天工程,并确定了“三步走”的发展战略。

“神舟五号”和“神舟六号”飞行任务的圆满成功,标志着实现了工程第一步任务目标。“神舟七号”飞行任务的圆满成功,标志着我国掌握了航天员空间出舱活动关键技术;“天宫一号”与“神舟八号”和“神舟九号”交会对接任务的圆满成功,标志着我国突破和掌握了自动和手动控制交会对接技术;“神舟十号”飞行任务是工程第二步第一阶段任务的收官之战;在第二步第二阶段,“神舟十一号”

与“天宫二号”成功实施自动交会对接。

2010年9月,中央批准载人空间站工程启动研制建设工作,标志着我国载人航天工程进入到一个新的历史发展时期。我国载人空间站工程以空间实验室为起步和衔接,按空间实验室和空间站两个阶段实施。第一阶段,研制并发射空间实验室,突破和掌握航天员中期驻留等空间站关键技术,开展一定规模的空间应用;第二阶段,研制并发射核心舱和实验舱,在轨组装成载人空间站,突破和掌握近地空间站组合体的建造和运营技术、近地空间长期载人飞行技术,并开展较大规模的空间应用。

2021年4月29日,中国空间站核心舱被成功送入太空,我国载人航天真正迎来空间站时代。至此,中国空间站在轨组装建造全面展开。中国空间站是中国独立自主建造运营的载人空间站,在近地轨道长时间运行,靠货运飞船实现推进剂和消耗品的补充,可满足航天员长期在轨生活、工作需要,代表了当今航天领域最全面、最复杂、最先进和最综合的科学技术成果。

2024年,“嫦娥六号”实现世界首次月球背面采样返回;“神舟十八号”乘组完成多项空间科学实验,“神舟十九号”乘组刷新中国航天员单次出舱活动时间纪录;中国载人登月任务全面进入初样研制阶段,“长征十号”运载火箭、“梦舟”载人飞船、月面着陆器、载人月球车等核心产品正在抓紧研制;海南商业航天发射场首次发射成功,实现了我国商业航天发射场从无到有的突破;我国运载火箭型谱不断完善,可重复使用运载火箭技术步入了新的发展阶段。

《中国航天科技活动蓝皮书(2022年)》显示,无论是在发射活动、科技创新、应用服务方面,还是在国际合作、商业航天发展等方面,中国已经全面建成了航天大国,进入世界航天强国行列,开启了全面建设航天强国新征程,已成为世界航天增长的主要动力。

9. 载人航天精神

中国特色社会主义制度优势和新型举国体制,是我国载人航天事业不断取得成功的根本制度优势和重要体制优势。全国人民的支持,是我国载人航天事业不断取得成功的重要保障。中国载人航天继承和发扬伟大建党精神,坚持真理、坚守理想,践行初心、担当使命,不怕牺牲、英勇斗争,对党忠诚、不负人民,坚持自力更生、自主创新,瞄准载人航天技术前沿,勇于创新,小步快跑,自主突破和掌握了载人航天的关键核心技术,不断缩小了与世界先进水平的差距。同时,也培育了“特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献”的载人航天精神。2021年,载人航天精神被纳入以伟大建党精神为源头的中国共产党人精神谱系。载人航天精神是以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神的生动体现,更是几代航天科研工作者的精神丰碑。

二、参考书目及相关网站

1. 葛竟. 中国航天员:太空追梦人. 南宁:接力出版社,2019
2. 禹田. 你不可不知的宇宙探索百科. 北京:五洲传播出版社,2018
3. 夏光. 中国航天科普启蒙翻翻书. 北京:电子工业出版社,2018
4. 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
5. 米家文化. 遨游苍茫的宇宙. 杭州:浙江科学技术出版社,2017
6. [英]麦克·戈得史密斯. 科学大探索书系·宇宙大百科. 秦呈嵩,黄少婷,译. 长沙:湖南少年儿童出版社,2016
7. 中国科普博览网站
8. 中国国家航天局网站

教学札记

自由探究

发射“小火箭”

自由探究概述

本自由探究在内容上联系单元八“太阳系与宇宙探索”，以设计、制作并发射一枚“小火箭”为探究任务。该任务有多个开放点：“小火箭”的制作材料、动力来源、发射方式可以有多种选择，不同的动力来源对制作材料的选择及发射方式有一定的制约，并且还须考虑设计的可行性、安全性等，因此，学生通过本活动可以锻炼收集资料、动手制作以及分析、决策、反思等多方面的能力。

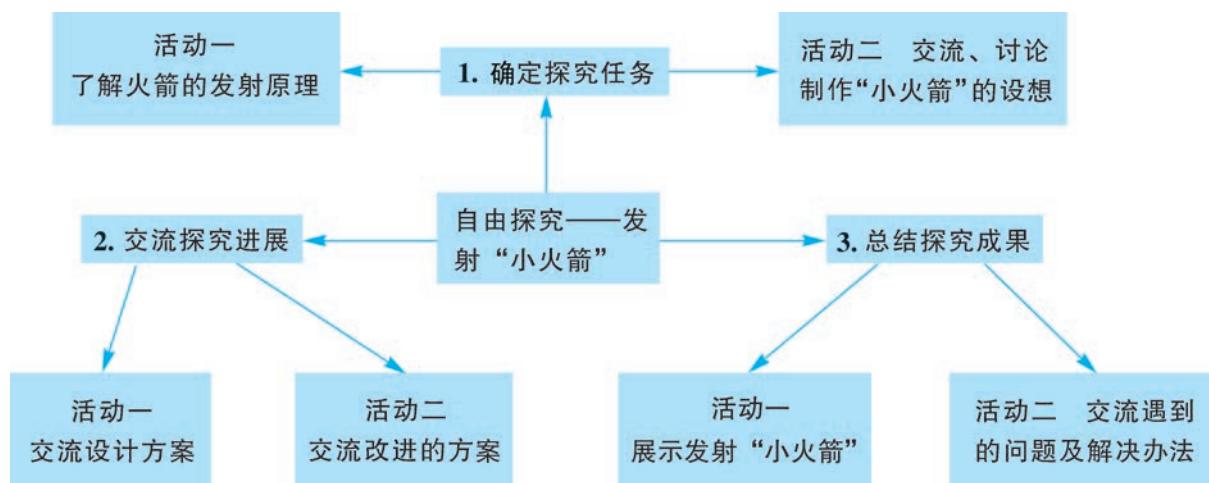
本自由探究的设计思路是：第一课首先让学生通过查阅资料及讨论，了解火箭的发射原理，意识到完成本次自由探究须考虑的几个问题——制作小火箭的材料、动力来源、发射方式，然后根据可获得的材料与资源，制订设计方案。第二课要求学生介绍自己的设想，并从全班交流中获得启发，审视自己的设计并加以改进，画出设计草图，课后根据改进了的设计方案开展制作，并进行试射和调整、修正，直到自己满意。第三课通过交流在制作、试射过程中遇到的问题及解决的方法，并总结发射成功或失败的原因，让学生体会到科技发明过程中反复试验、不断改进是必不可少的，同时进一步巩固在探究过程中内省、及时总结经验教训的研究习惯。

本自由探究的重点是体验“分析任务—设计—制作—试验—调整—成型”这样的科技小制作的一般流程。本自由探究的难点有二：一是要使“小火箭”的动力驱动方式与火箭类似，即利用反作用力；二是能根据设计方案顺利完成制作与发射。针对难点一，教师在第一课中应利用小资料，向学生解释火箭的动力驱动方式，在第二课中应审视学生的设计草图中所展现的动力驱动方式是否利用了反作用力，引导学生及时调整、修改。针对难点二，教师不必强求学生一定要发射成功，而是引导学生总结完成本次任务经历了怎样的过程，以及成功或失败的原因是什么。

自由探究教学目标

1. 了解现代火箭的发射原理。
2. 初步了解“小火箭”的基本结构、常用的动力及发射方式。
3. 体验“分析任务—设计—制作—试验—调整—成型”这样的科技小制作的一般过程。
4. 能用简单的设计草图表达设想，能通过交流及试验发现设计中的不足并加以改进。
5. 进一步提高收集处理资料及动手制作的能力，初步具有及时总结经验教训的研究习惯，初步具有分析、决策、反思的能力。
6. 体验科技制作及发明的乐趣。

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. 确定探究任务	活动一 了解火箭的发射原理	教材第 58 页火箭的发射原理图或相关视频资料	
	活动二 交流、讨论制作“小火箭”的设想	有关制作“小火箭”的资料	
2. 交流探究进展	活动一 交流设计方案		
	活动二 交流改进的方案		
3. 总结探究成果	活动一 展示发射“小火箭”		根据学生的设计方案准备相应的材料
	活动二 交流遇到的问题及解决办法		

第1课 确定探究任务

(对应教材第58页)

本课的设计目的是激发学生制作“小火箭”的兴趣，并初步了解火箭的发射原理；同时，学会分解一个比较复杂的任务，形成初步的设想。

本课的设计思路是：首先通过阅读资料及交流，了解火箭的发射原理；然后进一步分析完成本次自由探究需要考虑的几个问题，如“小火箭”的制作材料、动力来源、发射方式等；最后根据身边可利用的材料与资源，制订设计方案。

本课的教学重点是初步了解现代火箭的发射原理，以及“小火箭”的基本结构、常用的动力和发射方式。本课的教学难点是明确制作“小火箭”需要考虑的环节，并形成初步的设想。

本课教学目标

1. 了解现代火箭的发射原理，初步了解中国历史上火箭的雏形。
2. 通过收集资料并交流、讨论，初步了解“小火箭”的基本结构、常用的动力及发射方式，感受收集资料的重要性。
3. 通过分析资料、交流讨论，对探究任务进行分解，能比较全面地考虑设计、制作、发射中涉及的材料、动力、结构、发射方式、安全性等问题。
4. 形成初步的设想，制订设计方案。

版面说明

▶ 讨论场景。学生的话提示完成任务首先要了解火箭的发射原理，还要考虑“小火箭”采用什么动力、选取怎样的材料、发射的安全性等。

▶ 小资料介绍了中国历史上火箭的雏形，以及现代火箭发射的原理。

自由探究——发射“小火箭”

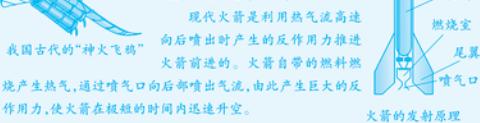
确定探究任务



宋代，人们把装有火药的箭绑在箭杆上，点燃引火线后射出去，借助火药燃烧向后喷火所产生的反作用力可以使箭飞得更远。

明代史书记载的军用火箭“神火飞鸦”外形像鸟，由细竹或芦苇编成，内部填充火药，鸟身两侧各绑两管火药筒，用药线与鸟身内的火药相连，点燃火药筒后，飞鸦便会发射出去，火药筒烧尽随即爆炸。

现代火箭是利用热气流高速向后喷出时产生的反作用力推进火箭前进的。火箭自带的燃料燃烧产生热量，通过喷气口向后部喷出气流，由此产生巨大的反作用力，使火箭在极短的时间内迅速升空。



记录你查找到的“小火箭”不同的发射动力。

教学活动指导

课前准备

教材第 58 页火箭的发射原理图或相关视频资料。

活动一 了解火箭的发射原理(p. 58)

活动目标

通过阅读资料,了解现代火箭是利用热气流高速向后喷出时产生的反作用力前进的,初步了解中国历史上火箭的雏形。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">交流:宇航员所乘坐的宇宙飞船是依靠什么提供的动力飞向太空的。讨论:火箭的工作原理。交流:火箭的工作原理。阅读资料:火箭的工作原理。完成《活动部分》相应的内容。交流:对于火箭的工作原理又有了哪些新的认识。	<ul style="list-style-type: none">* 承接本册教材单元八中《探索宇宙的工具》一课的内容展开交流。* 用“飞船那么重,火箭怎么能够把它送入太空”这一问题引发学生思考,并组织学生进行分组讨论。* 在学生交流的过程中若发现有错,不必立刻纠正,但要记住错误的说法,等一会儿要帮助其反思。* 课前要请学生收集相关资料或由教师收集好。也可让学生阅读教材第 58 页的资料。* 帮助学生总结现代火箭是利用热气流高速向后喷出时产生的反作用力前进的。

活动二 交流、讨论制作“小火箭”的设想(p. 58)

活动目标

- 通过收集资料并交流讨论,初步了解“小火箭”的基本结构、常用的动力及发射方式,提高收集、整理资料的能力。
- 能比较全面地考虑设计、制作、发射中涉及的材料、动力、结构、发射方式、安全性等问题。
- 乐于参与“小火箭”的设计与制作。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">讨论:“小火箭”的基本结构是怎样的。讨论:如何利用身边的材料制作“小火箭”。交流:制作方法。	<ul style="list-style-type: none">* 激发学生制作的兴趣,强调“利用身边的材料”进行制作,安全性也是应该考虑的重要因素。* 对学生的奇思妙想进行鼓励。可多邀请几名学生参与交流。

(续表)

学生活动流程	指导要点
4. 讨论:设计方案应该由哪些要素组成。	* 可利用前面几名学生发言的共同点来帮助学生进行梳理。提示学生:设计方案应包括设计草图和设计构思,其中设计草图应反映“小火箭”的选材和结构,设计构思应交代“小火箭”的发射原理、制作步骤及发射方法等。
5. 确定:制作“小火箭”的初步方案。	* 强调方案的几个要素不要遗漏。布置学生课后完成,下节课交流。

其他教学建议

教师可于课前多收集一些火箭的资料,包括火箭的图片、模型、视频资料等,以激发学生的探究热情。虽然火箭发射的情景学生已经在电视上看过很多次了,但是对于发射原理,他们一般只能说“反冲力”这样的词语,并且未必了解

火箭的内部结构。教师可以通过视频资料以及结合解剖图、资料介绍的方法,帮助学生更清楚地了解火箭的内部结构及发射原理。也可以介绍一下火箭的发展历程,使学生对研制火箭的工程师们产生敬佩之情。

第2课 交流探究进展

(对应教材第59页)

本课时通过组织学生交流“小火箭”制作、发射方案,使学生相互启发,取长补短,从而对自己的方案进行改进。

本课时的设计思路是先组织学生展示自己的设计方案,鼓励学生相互质疑、互提建议,特别要注意引导学生关注“小火箭”的驱动原理是否与火箭类似;然后组织学生交流自己打算如何改进,并要求学生课后根据改进了的设计方案进行制作,并试验发射、调整修正,直到取得令自己满意的效果。

本课的教学重点是通过交流,形成可行的制作、发射方案。本课的教学难点是课后开展制作、试射和改进,教师应加强安全教育并经常了

解进展情况。

本课教学目标

1. 能综合考虑材料是否方便获得、制作是否难度适中等因素,确定自己的设计方案,提高全面思考问题的能力。
2. 能用简单的设计草图及文字表达自己的设想,交流“小火箭”的选材、结构、发射方式、发射原理等,提高表达能力。
3. 能发现自己设计的不足并修改设计方案,初步具有正视不足、积极修正的科学态度。

版面说明

►讨论场景。用学生的话及设计草图展示了几种不同的制作、发射“小火箭”的方式,同时提示学生要利用设计草图解释自己的设想。

►文文的话提示学生经过交流后,要完善自己的设计方案。



教学活动指导

课前准备

学生的设计草图、不同“小火箭”的设计草图。

活动一 交流设计方案(p. 59)

活动目标

- 能综合考虑材料是否方便获得、制作是否难度适中等因素，确定自己的设计方案，提高全面思考问题的能力。
- 能用简单的设计草图及文字表达设想，交流“小火箭”的材料、结构、发射方式、发射原理等。
- 能发现某一设计方案中存在的问题并积极指出。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">交流：设计方案（包括设计草图和设计构思）。讨论：指出设计方案中的不足之处。	<ul style="list-style-type: none">* 请学生讲清楚为什么这样设计。可用实物投影仪配合展示。* 提醒学生检查设计方案中是否包含了材料、结构、发射方式、发射原理等内容。* 鼓励学生多发现不足。

活动二 交流改进的方案

活动目标

能发现自己设计的不足并修改设计方案，初步具有正视不足、积极修正的科学态度。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">修改：根据其他学生指出的不足之处修改设计方案，并记录在《活动部分》上。交流：修改后的设计方案。制作：课后根据修改后的设计方案进行制作，并试验发射、调整修正。	<ul style="list-style-type: none">* 鼓励学生正视不足。* 指导学生根据不足进行修改。* 请学生指出哪里进行了修改，为什么要修改。* 可以提供一些成熟的设计图纸以作比较。* 提醒学生制作、试射时应注意安全。

其他教学建议

学生的设计可能较为简单、粗略，教师应侧重培养学生将自己的设想用设计草图的形式表现出来。如果发现学生的设计不可行，可以通过答辩的方式让学生意识到自己的不足，并督促学

生修改。教师还可以展示“参考资料”中提到的几种“小火箭”，帮助学生了解什么是设计图，知道“小火箭”的类型可以有很多种。

第3课 总结探究成果

(对应教材第60页)

本课的设计思路是：首先选择不同类型的“小火箭”进行发射展示；然后组织学生交流自己在制作、试射过程中遇到的问题及解决的办法，并总结自己发射成功或失败的原因，从而体会到在科技发明过程中需要反复试验、不断改进；最后通过回顾整个探究过程，体验科技小制作的一般过程。

本课的教学重点是交流制作、试射过程中遇到的问题及解决的办法，并总结自己发射成功或失败的原因。本课的教学难点是现场发射“小火箭”，教师应加强安全教育，维护好秩序，同时要强调探究的收获不仅仅是“小火箭”的成功发射，更重要的是从中获得经验和教训。

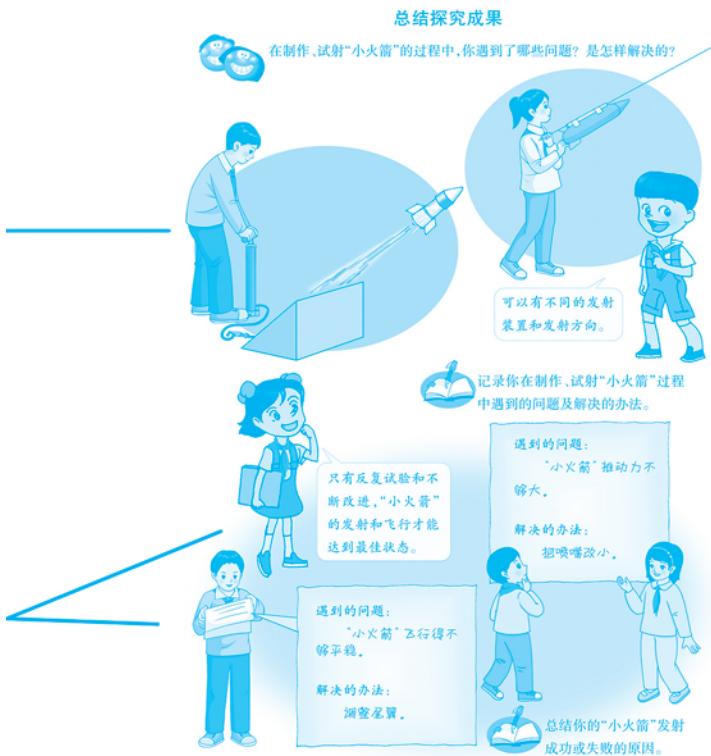
版面说明

▶呈现了两种发射方式，一种是用打气筒把气体压入“小火箭”内部，利用“小火箭”尾部喷出高压的气体或水来推进，坡形底座可以让“小火箭”沿斜向上方向飞出；另一种是用棉线或铁丝作为导轨，可以控制以气球制成的“小火箭”的飞行路线。文文的话提示还可以采用其他发射装置和发射方向。

▶呈现了学生在制作、发射中容易遇到的两个问题及解决办法。佳佳的话点出了在科技发明中必不可少的环节——反复试验、不断改进。

本课教学目标

1. 通过制作和试射“小火箭”，提高动手制作能力，体验科技制作的乐趣。
2. 通过对遇到的问题运用多种途径加以解决，体会科技发明过程中反复试验、不断改进是必不可少的。
3. 体验“分析任务—设计—制作—试验—调整—成型”的科技小制作的一般过程。
4. 通过总结发射成功或失败的原因，初步养成及时总结经验教训的研究习惯。



教学活动指导

课前准备

发射“小火箭”所需的材料、场地。

活动一 展示发射“小火箭”(p. 60)

活动目标

- 通过制作“小火箭”，了解将设计变成实物的过程，提高动手制作能力。
- 通过发射“小火箭”，体验科技制作的乐趣。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">制作：“小火箭”。展示：发射自己制作的“小火箭”。	<ul style="list-style-type: none">* 课前请学生根据设计草图制作、试射并进行调整，直到自己满意。* 发射应在室外进行，以免出现危险。教师应提醒学生注意安全并维护好展示的秩序。要求学生将遇到的问题记录下来。

活动二 交流遇到的问题及解决办法(p. 60)

活动目标

- 通过经历解决问题的过程，知道遇到问题可以运用多种途径（查资料、请教大人、反复试验等）加以解决，体会科技发明过程中反复试验、不断改进是必不可少的。
- 通过总结发射成功或失败的原因，体验“分析任务—设计—制作—试验—调整—成型”这一科技小制作的一般过程，初步养成及时总结经验教训的研究习惯。

学生活动流程	指导要点
<ol style="list-style-type: none">交流：发射过程中遇到了什么问题。讨论：如何修改“小火箭”以解决遇到的问题。修改“小火箭”。	<ul style="list-style-type: none">* 如果学生想不出，可根据学生发射的情况举例说明。* 小组讨论，互相提出修改建议。也可全班讨论。要求学生修改设计方案，并与之前的方案进行比较。* 有些学生的“小火箭”可能在展示时损坏了，鼓励学生在有了修改方案的基础上制作出更好的小火箭。

其他教学建议

教师可以准备一些做好的小火箭给学生发射，以进行比较。本课的重点在于让学生体验发

射成功的乐趣以及逐渐形成精益求精的态度。因此,教师要在活动的过程中及时请学生思考作品的优点和不足,及时给予鼓励。也可以结合学

校的竞赛活动,促使学生积极、认真地将作品修改得更好。

课程资源

一、参考资料

1. “水火箭”的制作与发射

● 原理:利用高压气体将橡皮塞崩开,利用喷水产生的反作用力,使“水火箭”升空。

● 制作材料:2.5升塑料饮料瓶1个、4号橡皮塞1个、气门芯1套、硬板纸。

● 辅助工具:剪刀、砂纸、万能胶、打孔器。

● 制作步骤:

(1) 将饮料瓶的瓶底放在热水中加热后拧去塑料托底(图1)。

(2) 在硬板纸上按图2样式剪出3个平衡翼。

(3) 在硬板纸上按图3样式剪出并折成圆锥形,用来制作“水火箭”的头部。

(4) 用打孔器在橡皮塞中间打一圆孔,装入气门芯(图4)。

(5) 在饮料瓶的适当位置做上标记(要将圆周三等分),在此处粘接平衡翼(可用砂纸将饮料瓶上的粘接处打毛,涂上万能胶,5分钟后将平衡翼与瓶身对接压紧,直到粘牢),将圆锥形硬板纸粘在饮料瓶底部(图5)。

(6) 用铁丝或其他材料做一个三脚发射架(图5下部),也可以用实验室的三脚架作为发射架。



图1

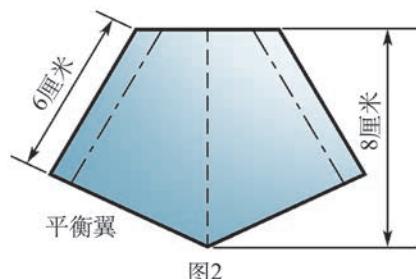


图2

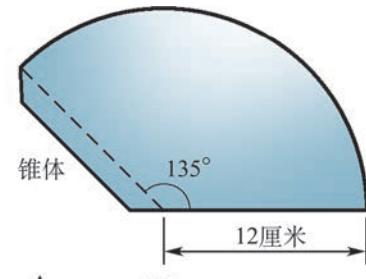


图3

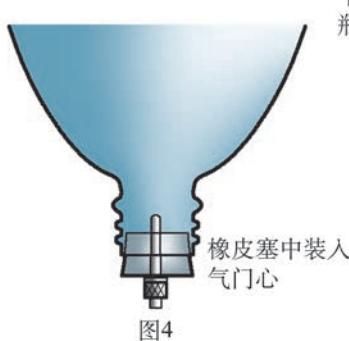


图4

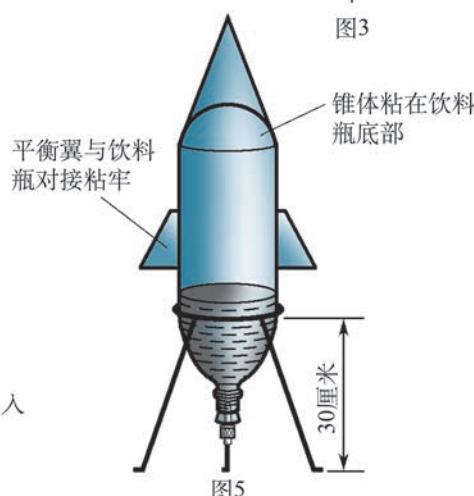


图5

- **发射:**

- (1) 在饮料瓶中装入约 $1/3$ 体积的水,用力塞紧橡皮塞。
- (2) 把“水火箭”放在发射架上,用带有储气罐的打气筒用力打气,直至“水火箭”飞起。

- **注意事项:**

- (1) 用硬板纸做成的“水火箭”头部较轻,为避免不平衡,可适当往里面塞纸以增重。
- (2) 如果没有橡皮塞,也可将塑料袋折成细长条状,缠绕在气门芯外,直至刚好可以塞进饮料瓶口为止(与饮料瓶紧密接触)。

2. 火药“小火箭”的制作与发射

方法 1

- 制作材料:火柴、缝衣针、锡纸、回形针。

- 制作步骤:

- (1) 从锡纸上裁下大约 4 厘米 \times 4 厘米见方的一块,包住一根火柴和一根缝衣针(图 6)。
- (2) 卷锡纸,当卷到一半的时候,把上部的锡纸向下折,然后再继续把锡纸全部卷上。注意一定要卷紧(图 7)。

- (3) 把缝衣针从包裹好的装置中抽出来(图 8)。

- (4) 把回形针两边掰开,形成约 45° 的夹角,制成功发射架(图 9)。

- (5) 把“小火箭”靠在发射架上(包有火柴头的部分向上),点燃一根火柴,加热“小火箭”的头部(图 10),过一会儿,“小火箭”就升空了。做得好的话,“小火箭”可以飞行 2 米左右的距离。

- 原理:加热“小火箭”包有火柴头的部位,当温度升高到火柴头上红磷的燃点时,火柴便被点燃,周围的空气急剧膨胀,气体从抽出缝衣针后留下的空隙中喷出,由于反冲作用,“小火箭”便飞了出去。

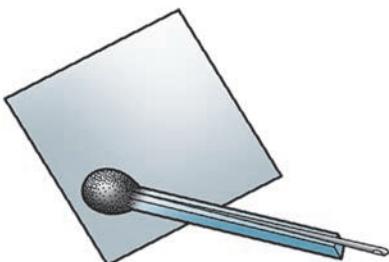


图6

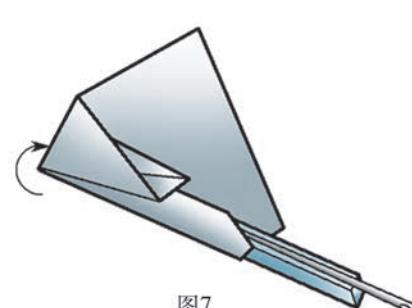


图7



图8

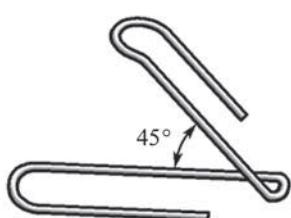


图9

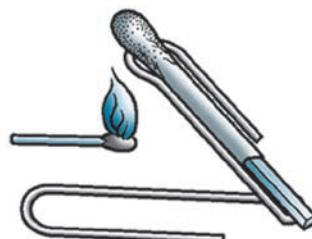


图10

方法 2

- 制作材料:锡纸、中空玻璃管、火柴、牙签、墨水瓶纸盒。

- 制作步骤:

- (1) 截一段约 10 厘米长的中空玻璃管,用打湿的纸堵住其中的一头,插到墨水瓶纸盒里,使玻璃

管倾斜约35°，制成功发射架（图11）。

（2）剪下一张3厘米×4厘米大小的锡纸，刮下3~5根火柴的火柴头作为“火药”放到锡纸中央，将牙签的一头放在“火药”上，将锡纸卷成一个圆筒，同方法1一样，卷的过程中要把没有牙签一侧的锡纸折过来再继续卷。按照图12的方法卷成“火箭筒”。

（3）小心地把牙签从“小火箭”的尾部抽出，然后把“小火箭”装入发射架，使其“头部”（有火药的部分）露在外面，点燃火柴，加热“头部”（图13），过一会儿，“小火箭”就会冲出发射架1~2米远。

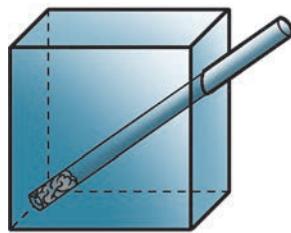


图11

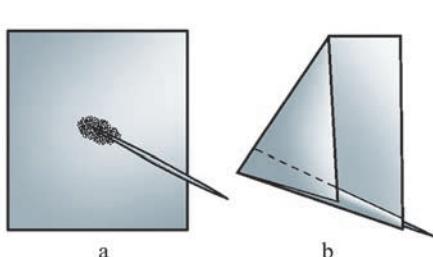


图12

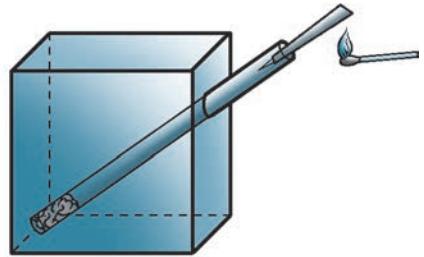


图13

● 注意事项：“火药”不能装太多；装入发射管前一定要抽出牙签，抽出牙签后留下的喷气口不能被堵塞，否则会有危险；点火发射时不能朝着有人的地方或自己的眼睛，自己也不能靠得太近。

3. 气体“小火箭”的制作与发射

● 制作材料：细线、吸管、透明胶带、长条形气球、夹子。

● 制作步骤：

（1）将细线穿过吸管，一头低，一头高，固定起来，如可以一头系在椅子腿上，另一头系在窗把手或窗框上。

（2）将长条形气球吹大，用夹子夹住进气口，防止漏气。

（3）用透明胶带将气球粘在吸管上，使进气口朝着细线较低的一端。

（4）把吸管连同气球挪到细线较低的一端，捏住气球进气口，取走夹子，然后猛地松手，气球就会“刷”地一声从细绳的一端飞向另一端。

● 原理：突然松手时，从气球中喷出的空气所形成的反冲力推动气球前进。

4. 泡腾片“小火箭”的制作与发射

● 制作材料：眼药水瓶、纸、一片泡腾片、注射器、水、橡皮泥。

● 制作步骤：

（1）取一塑料眼药水瓶，洗净晾干，将其头部剪掉一小部分，露出与瓶颈内径相等的开口。

（2）用纸做一个圆锥体，粘在眼药水瓶底，作为小火箭的头部。

（3）把一片泡腾片碾成粉末，装在纸槽中，小心地倒入眼药水瓶中。

（4）用注射器向眼药水瓶中快速地加入少量水，迅速用橡皮泥封好眼药水瓶口，并将眼药水瓶倒转过来，粘在桌面上。

（5）过了一小会儿，“小火箭”就会上升一定的高度。

● 由于眼药水瓶内部泡腾片与水反应会产生大量气体，达到一定压力后会冲开瓶口的橡皮泥，“小火箭”就会在反冲力的作用下上升。

二、参考书目及相关网站

1. 万斯通. 玩转火箭的70个小实验. 许粟芸,译. 长沙:湖南科学技术出版社,2022

2. [韩]夏从俊. 儿童百问百答 15: 火箭与人造卫星. 荀振红,译. 南昌:21世纪出版社,2013
3. 李其震,陈明晖. 越做越好玩的科学:三思的气球火箭. 北京:科学普及出版社,2013
4. 梁振华.“超级”水火箭的制作. 物理之友,2021,37(5):40-41
5. 王明玉. 实施 STEAM 教育 培养学生核心素养:以“反冲运动火箭”为例. 中学物理教学参考, 2021,50(6):3-5
6. 贤爸科学馆. 奇妙的“气球小火箭”. 小学生导刊(中年级),2019(2):20-22
7. 中国国家航天局网站
8. 中国航空新闻网网站



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-2023003

责任编辑 蔡 洁

九年义务教育
自然教学参考资料
五年级第一学期
(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
2023年7月第1版 2025年7月第3次印刷
ISBN 978-7-5428-7981-3/G·4719

定价:36.00元



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5428-7981-3



9 787542 879813 >

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

