



九年义务教育



# 自然 教学参考资料

三年级第一学期  
(试用本)

3·1



上海科技教育出版社



九年义务教育

# 自然

## 教学参考资料

三年级第一学期  
(试用本)

 上海科技教育出版社



**图书在版编目(CIP)数据**

自然教学参考资料·试用本·三年级·第一学期/  
顾志跃主编·—上海:上海科技教育出版社,2013.6  
(2023.7重印)

ISBN 978-7-5428-5117-8

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

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第229944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,供九年义务教育三年级第一学期试用。

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)

庄惠娥 张 军 张瑞芳 陈 慧 周若新 秦继忠

参加编写者:(姓氏笔画为序)

王 琼 王 俭 李 丹 张益军 秦瑞波

统 稿: 叶 勤 陈 慧

修订撰稿人: 盛桂兴

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 植物的根、茎、叶 /16
- 单元二 植物的花、果实、种子 /37
- 单元三 动物世界 /57
- 单元四 生物与环境 /79
- 单元五 生物的启示 /96
- 单元六 运动 /112
- 单元七 热传递与热胀冷缩 /127
- 单元八 水的三态变化 /150
- 自由探究——各种各样的种子 /164

# 课程简介

## 1. 本课程在相关课程领域的地位作用

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

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

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

## 2. 本课程基本理念

### (1) 以全面培养学生的科学素养为宗旨

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

### (2) 面向学生,面向生活,面向社会

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

### (3) 以科学探究为核心,改进学生的学习方式

确立以科学探究为核心的的理念,改进学生的学习方式,使亲身

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

#### (4) 构建多元化的发展性评价体系

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

### 3. 本课程总目标

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

### 4. 实施本课程的支持条件

#### (1) 师资队伍的建设

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

- 教育行政管理部门应通过各种措施,健全教师培训机制;加强培训师资的队伍建设;建立培训考核系统,包括培训大纲、课程设置、分级考核标准等的拟定;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,制订实验室管理制度,规模在20个教学班以上的学校配备专职的实验员。

### (3) 课程资源的建设

- 课程编制者和有关部门应做好课程配套资源的建设,包括教学参考用书、图片、音像资料等。教学参考用书应加强指导性、实用性,在保证基本教学要求落实的同时,为教师提供创新的思路。图片、音像资料等应符合本学科和学生心理发展的特点,应符合实际的教学要求。同时,要便于教师进行选择、加工和使用。
- 学校应重视学校课程资源的开发和建设,包括科学教学园地(如生物角、科技活动室等)、学校图书馆、完善的查询服务系统和互联网网络平台。学校还应注意实践资源的积累和开发,如学生实践活动的资料、探究的成果、科技制作等,建立课程资源管理数据库,拓宽校内课程资源及其研究成果的共享渠道,提高使用效率。
- 学校应与社区图书馆、科技馆、动物园、植物园、高校、科学研究院机构、企业等建立稳定的联系,并把它们作为学生学习的重要基地,还应加强与学生家长沟通,让他们在家庭中为学生学习创造良好的环境和条件,包括购买科普图书、音像资料,或支持学生饲养小动物、栽培植物等。
- 学校、出版机构、电视台及相关部门应加强沟通,建立信息资源平台,包括科学教育网站、科学教育电视台、少年科学教育报纸、期刊等,构建一个丰富的科学教育网络。

#### (4) 学校课程管理

- 学校应组织教师认真学习课程标准,让每一位教师都明确本课程的定位、性质和作用,把握课程改革的理念,把握小学自然新课程体系,转变教育、教学观念,以保证各项改革要求的落实。同时,应为教师的培训、学习提供良好的条件。
- 加强课程计划的管理,包括学校整体的自然教学计划、各年级计划、课时分配、学生活动安排、条件准备等。
- 加强实施过程的管理,包括教师制订的年度、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人工作量。
- 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

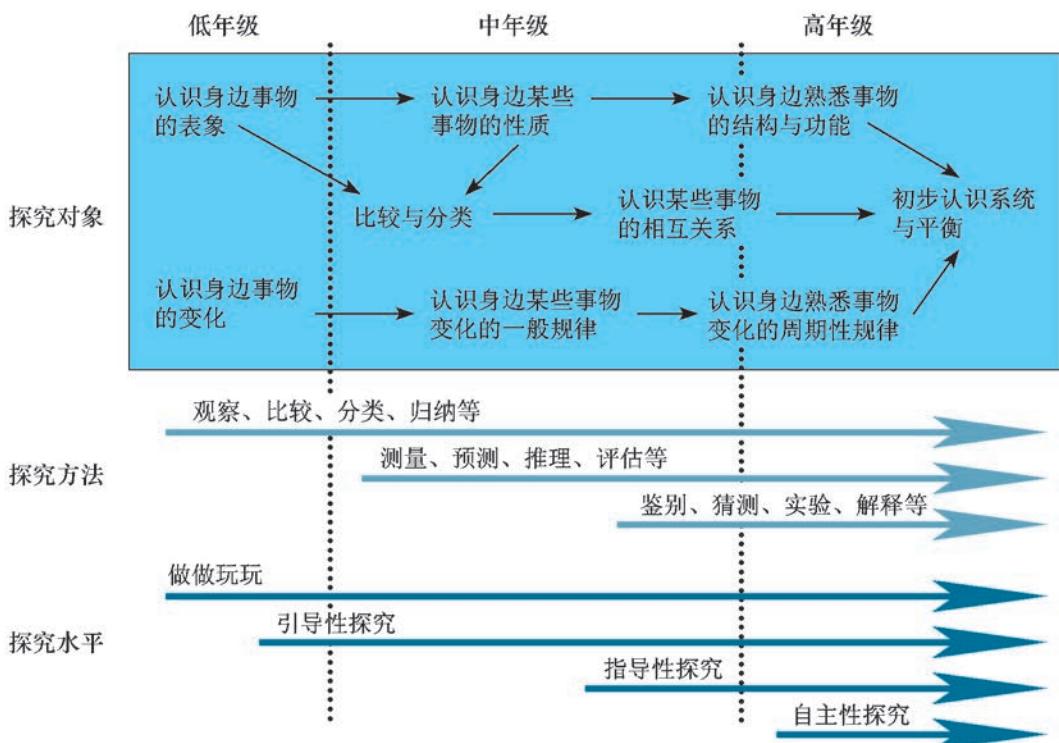
## 1. 本教材内容结构框架

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、由孤立到有联系的特点。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(见下图)。



小学自然学习的探究序列

根据这一探究序列,在一到五年级的10册教材中,分别设计了如下探究要求:

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

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

# 一 年 级

| 分册          | 探究要求    | 单元名称          | 与《课程标准》的对应                                    |
|-------------|---------|---------------|---|
| 一年级<br>第一学期 | 认识周围的事物 | 亲近大自然         | 生-(一)-(1)-3*<br>生-(一)-(2)-3                   |
|             |         | 认识你、我、他       | 生-(二)-(1)-5<br>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<br>生-(二)-(1)-1<br>生-(二)-(2)-1 |
|             |         | 各种各样的动物       | 生-(一)-(2)-1、2、3<br>生-(二)-(1)-2、3、4            |
|             |         | 到处都有水         | 地-(二)-(2)-1、2、3、4                             |
|             |         | 看不见的空气        | 地-(二)-(1)-1、2、3                               |
|             |         | 光和颜色          | 物-(三)-(3)-1、2、5                               |
|             |         | 自由探究——寻找季节的变化 |   |
| 一年级<br>第二学期 | 试试事物的性质 | 纸的世界          | 物-(一)-(1)-1、3                                 |
|             |         | 石头、沙子和泥土      | 物-(三)-(3)-6<br>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<br>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<br>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<br>物-(三)-(2)-(第二阶段)5                |
|             |                      | 物质的状态       | 物-(一)-(2)-1、2                                       |
|             |                      | 生长与变化       | 生-(三)-(2)-1、2、3                                     |
|             |                      | 健康生活        | 生-(五)-(1)-1、2、3<br>生-(五)-(2)-1、2、3<br>生-(五)-(3)-1、2 |
|             |                      | 自由探究——种植植物  |   |
| 二年级<br>第二学期 | 感知事物的性质、<br>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<br>生-(四)-(3)-1、2                      |
|             |                      | 植物吸收和输送营养   | 生-(二)-(2)-2、3<br>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<br>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<br>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<br>生-(二)-(2)-3、4                        |
|             | 探究事物的变化现象        | 运动            | 物-(二)-(1)-1、2、3<br>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   |
|             | 探究事物的变化过程        | 自由探究——各种各样的种子 |   |
|             |                  | 物质的溶解         | 物-(一)-(2)-3<br>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<br>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<br>物-(二)-(2)-1、2、3、4<br>物-(二)-(3)-3 |
|             |                  | 磁极与指向         | 物-(三)-(5)-(第一阶段)2、3<br>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             | 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<br>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<br>地-(二)-(2)-1、3     |
|             |                  | 我在长大        | 生-(三)-(2)-4                      |
|             |                  | 自由探究——观察月相  |                                  |
| 四年级<br>第二学期 | 认识宏观与微观世界的一些现象   | 望远镜里的天空     | 地-(三)-(3)-1、2、3<br>物-(三)-(3)-4、5 |
|             |                  | 显微镜下的世界     | 生-(二)-(2)-7<br>生-(三)-(3)-3       |
|             | 感知平衡             | 食物链         | 生-(四)-(1)-1、2                    |
|             |                  | 杠杆与平衡       | 物-(二)-(3)-4                      |
|             |                  | 沉与浮         | 物-(二)-(2)-5                      |
|             |                  | 重心与稳定性      | 物-(二)-(3)-2                      |
|             | 认识能量及其变化         | 电与磁         | 物-(三)-(5)-4、5<br>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<br>第一学期 | 感知周围的<br>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<br>生-(四)-(3)-3、4     |
|             |                             | 岩石与土壤         | 地-(二)-(3)-1、2、3、4<br>生-(四)-(3)-3     |
|             |                             | 生物的进化         | 生-(四)-(2)-1、2、3、4、5<br>生-(四)-(3)-1、2 |
|             |                             | 地球表面的形态与变化    | 地-(一)-(1)-1、2、3、4                    |
| 五年级<br>第二学期 | 从系统的角度<br>认识事物的结构<br>与功能(1) | 生物世界          | 生-(一)-(1)-1、2、3、4<br>生-(一)-(2)-1     |
|             |                             | 太阳系与宇宙探索      | 地-(三)-(2)-2、3<br>地-(三)-(3)-1、2、3     |
|             |                             | 自由探究——发射“小火箭” |                                      |
|             | 从系统的角度<br>认识事物的结构<br>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<br>生-(五)-(1)-2、3         |
|             |                             | 营养与消化         | 生-(二)-(2)-5<br>生-(五)-(1)-1           |
|             |                             | 健康与安全         | 生-(五)-(2)-1、3<br>生-(五)-(3)-1、2、3、4   |
|             | 了解科技发展与<br>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。      |   <br>   |
| 延伸性学习 | 供教师根据教学情况选择,学生也可根据自己的兴趣自行活动。除作业外,不作为必修内容。 |      |
| 提示性内容 | 提示学生开展探究活动时需要注意的事项。                       |    |

各个图标的功能定位如下:

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

(续表)

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

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

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

### 3. 本册教材结构框架

| 单元名称                  | 课名          | 教学目标  | 课时安排 |
|-----------------------|-------------|---|------|
| 单元一<br>植物的根、<br>茎、叶   | 1. 根怎样生长    | 1. 进一步了解常见植物的根、茎、叶的形态特征。<br>2. 初步了解根的向地性、向水性和茎的向光性。                             | 4    |
|                       | 2. 茎与阳光     | 3. 初步了解绿色开花植物的叶的光合作用和蒸腾作用。  |      |
|                       | 3. 叶的光合作用   | 4. 提高观察、比较、分类、推断、实验和收集证据等能力。  |      |
|                       | 4. 叶的蒸腾作用   | 5. 感受植物世界的神奇,初步具有关爱植物的情感和持之以恒的科学态度。   |      |
| 单元二<br>植物的花、<br>果实、种子 | 1. 花的结构     | 1. 了解植物的花、果实、种子的外部形态特征和内部基本结构。  | 4    |
|                       | 2. 美丽的花     | 2. 了解种子的传播方式和种子不同部分的功能。   |      |
|                       | 3. 形形色色的果实  | 3. 初步认识结构与功能之间的联系。  |      |
|                       | 4. 种子的结构和功能 | 4. 进一步提高观察、分析、推测、实验等探究事物的能力。<br>5. 增强爱护植物、保护绿化的意识。                              |      |
| 单元三<br>动物世界           | 1. 昆虫       | 1. 了解昆虫、爬行动物、鸟、哺乳动物等几类常见动物的主要形态特征。  | 4    |
|                       | 2. 爬行动物     | 2. 知道动物的形态特征与生活习性有一定的关系。  |      |
|                       | 3. 鸟        | 3. 初步知道可以按照动物的主要形态特征与生活习性进行分类。  |      |
|                       | 4. 哺乳动物     | 4. 提高观察、比较、讨论、分类、制作等能力。<br>5. 增强爱护动物的意识。  |      |
| 单元四<br>生物与环境          | 1. 森林、草原与生物 | 1. 了解一些自然环境的不同特点,知道不同的环境适合不同种类的生物生存。  | 3    |
|                       | 2. 池塘、湿地与生物 | 2. 初步了解生物在特定环境中的分布情况。<br>3. 了解一些生物适应环境的方式。                                      |      |
|                       | 3. 迁徙与洄游    | 4. 了解一些生物适应环境变化的方式。<br>5. 知道动物有迁徙、洄游的现象,并初步了解迁徙、洄游的特点和原因。<br>6. 提高信息收集、分析、交流能力。 |      |

(续表)

| 单元名称                | 课名          | 教学目标   | 课时安排 |
|---------------------|-------------|--|------|
| 单元五<br>生物的启示        | 1. 奇妙的壳     | 1. 了解一些动植物体的形态结构及其功能。<br>2. 知道动物的身体结构与其生活方式有一定的联系。                 | 3    |
|                     | 2. 灵巧的鱼     | 3. 能通过简单实验探究事物的结构与功能的关系。   |      |
|                     | 3. 大自然“老师”  | 4. 感受自然界生物的神奇,认识到自然界有许多值得人类学习和借鉴的地方。                               |      |
| 单元六<br>运动           | 1. 物体的动与静   | 1. 能以某一物体为参照物,判断另一物体的静或动。<br>2. 初步了解物体运动的相对性。                      | 3    |
|                     | 2. 运动的方向和快慢 | 3. 初步知道物体的运动有方向和快慢,改变物体运动的方向和快慢需要力。<br>4. 能仔细观察周围物体的运动,并描述它们的不同特点。 |      |
|                     | 3. 运动的变化    | 5. 能积极思维,大胆尝试,设法使物体运动的方向和快慢发生变化。                                   |      |
| 单元七<br>热传递与<br>热胀冷缩 | 1. 热传导      | 1. 知道热的三种传递方式,初步了解热传导、热对流和热辐射的基本特点。                                | 4    |
|                     | 2. 热对流与热辐射  | 2. 初步学会比较物体传热本领的大小。  |      |
|                     | 3. 液柱为什么会升高 | 3. 知道空气、水和各种金属都有热胀冷缩的性质,进而初步认识到自然界中大多数物体都有热胀冷缩的性质。                 |      |
|                     | 4. 铁轨会变长吗   | 4. 提高运用所学知识解释生活中的热现象的能力。   |      |
| 单元八<br>水的三态<br>变化   | 1. 冰与水      | 1. 初步了解水的三态变化需要一定的条件。  | 3    |
|                     | 2. 水到哪里去了   | 2. 初步认识冰的一般性质。   |      |
|                     | 3. “抓住”水蒸气  | 3. 初步了解影响蒸发快慢的一般因素。<br>4. 提高利用简单器材设计小实验的能力。                        |      |
| 自由探究<br>——各种各样的种子   | 1. 确定探究任务   | 1. 了解身边一些常见种子的不同形态结构,知道不同种子所需的萌发条件(水、空气、温度等)、时间等各不相同。              | 3    |
|                     | 2. 交流探究进展   | 2. 能设计简单实验探究不同种子的萌发条件,提高方案设计、实验控制、记录等综合探究能力。                       |      |
|                     | 3. 总结探究成果   | 3. 体会植物生命世界的丰富多彩和奇妙,进一步提高探究兴趣。                                     |      |

## 单元一

# 植物的根、茎、叶

## 单元概述

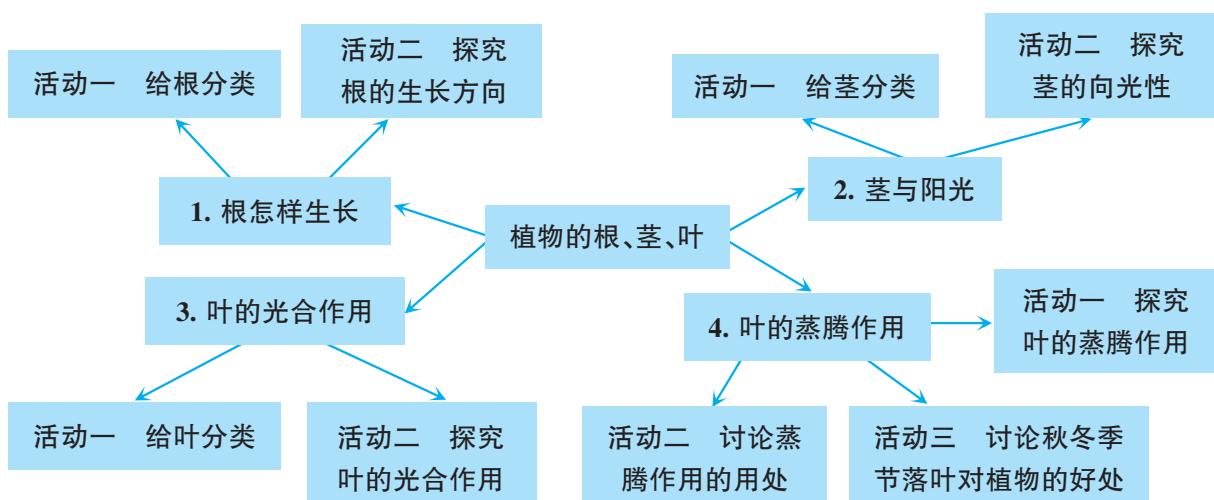
本单元的设计目的是引导学生探究一些常见植物的根、茎、叶的形态特征,以及生长特性和功能。学生在探究根的向地性、向水性和茎的向光性的过程中,可以感受植物世界的奇妙;在探究叶的光合作用和蒸腾作用的过程中,可以感悟叶对植物的重要性,从而自觉增强关爱植物的叶的意识。在本单元,学生可以通过观察、比较、分类、实验等方式了解植物的结构功能。

本单元的设计思路是引导学生自下而上地探究植物的营养器官:从根的向水性、向地性到茎的向光性,再到叶的光合作用和蒸腾作用。基于学生曾在一年级学习过植物根、茎、叶外部形态的多样性,本单元将引导学生对根、茎、叶的外部形态特征进行归纳整理,并探究不同形态的根、茎、叶的一些共性和功能。

## 单元教学目标

1. 进一步了解常见植物的根、茎、叶的形态特征。
2. 初步了解根的向地性、向水性和茎的向光性。
3. 初步了解绿色开花植物的叶的光合作用和蒸腾作用。
4. 提高观察、比较、分类、推断、实验和收集证据等能力。
5. 感受植物世界的神奇,初步具有关爱植物的情感和持之以恒的科学态度。

## 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. 根怎样生长  | 活动一 给根分类           |   | 香菜、菠菜、芥菜、大蒜、洋葱、玉米、松树等植物的根的实物或图片              |
|           | 活动二 探究根的生长方向       |   | 黄豆若干、透明容器2个、纸巾、花泥、海绵                         |
| 2. 茎与阳光   | 活动一 给茎分类           |   | 葡萄、月季、南瓜、牵牛花、水稻、樟树等植物的茎的实物或图片                |
|           | 活动二 探究茎的向光性        | 茎朝一个方向弯曲的盆栽植物   | 纸盒、纸板、盆栽豆苗                                   |
| 3. 叶的光合作用 | 活动一 给叶分类           |   | 莲、枫树、樟树、红叶李、松树、竹、悬铃木、柏树、槭树、吊兰、桂花树等植物的叶的实物或图片 |
|           | 活动二 探究叶的光合作用       | 水草、玻璃杯、水槽；黑卡纸、天竺葵、回形针、酒精、三脚架、陶土网、烧杯(500毫升的和200毫升的各一只)、酒精灯 | 叶绿素被破坏的叶片、碘酒、滴管                              |
| 4. 叶的蒸腾作用 | 活动一 探究叶的蒸腾作用       | 盆栽绣球、塑料袋  | 大小不同的八角金盘叶、纸、玻璃杯                             |
|           | 活动二 讨论蒸腾作用的用处      |   |  |
|           | 活动三 讨论秋冬季节落叶对植物的好处 | 寒带植物和热带植物的图片  |  |

# 第1课 根怎样生长

(对应教材第1—2页)

本课通过让学生对根进行分类，促使学生仔细观察、比较各种根的特征，并初步了解一些变态根。通过课内预测、设计方案、实施方案，课外观察、收集证据，探究根的生长方向。

本课的设计思路是先探究根的外部形态，再探究根的生长特性：首先，观察比较各种根的形态特征，将它们分为两大类——直根和须根；然后，探究各种根的共同特性——向地性和向水性。

本课的重点是探究根的生长方向；难点是根的生长需要一定的时间和条件，课内无法立

即观察到结果，教师要鼓励学生课后照顾好豆芽、豆苗，坚持观察，直至得出结论。

## 本课教学目标

1. 通过观察、比较，了解根的形态特征，对多种植物的根进行分类。
2. 通过探究根的生长方向，了解根具有向地性和向水性，提高实验中收集证据的能力。
3. 通过课后耐心种植和持续观察，逐步养成持之以恒的科学态度。

## 版面说明

▶ 呈现各种常见的特征鲜明的根，便于学生观察和分类。直根系的植物：香菜、菠菜、芥菜、松树。须根系的植物：大蒜、洋葱、玉米。

▶ 介绍一些常见的变态根，拓宽学生的视野。如：胡萝卜的肉质根，甘薯的块状根，常春藤的攀援根。此部分内容仅作了解，不要求学生记忆。





将已经萌发出根的黄豆朝不同方向摆放,它们的根会朝哪个方向继续生长? 将黄豆苗种在湿润海绵两边的泥土中,它们的根会朝哪个方向生长?

► 呈现根的向地性实验操作要点:

将浸泡后已经萌发出根的4粒黄豆的根朝不同方向放置。佳佳提示保持纸巾湿润。

► 呈现根的向水性实验装置和操作方法: 将两棵幼苗分别种在海绵两侧, 观察根的生长方向。佳佳提示保持海绵湿润。(注意不要向泥土中浇水, 而是给海绵浇水。)



## 教学活动指导

### 课前准备

香菜、菠菜、芥菜、大蒜、洋葱、玉米、松树等植物的根的实物或图片; 黄豆若干、透明容器2个、纸巾、花泥、海绵。

### 活动一 给根分类(p.1)

#### 活动目标

- 通过观察、比较,了解根的各种形态特征,对多种植物的根进行分类,提高观察与分类的能力。
- 通过阅读资料,初步了解一些常见植物的变态根。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| <p>1. 交流: 各种带根植物的名称。</p> <p>2. 观察、比较: 不同植物的根在形态上有什么相同和不同?</p> <p>3. 分类: 各自对植物的根进行分类。<br/>直根——香菜、菠菜、芥菜、松树。<br/>须根——大蒜、洋葱、玉米。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* 介绍植物的名称便于交流。</li> <li>* 除松树不便携带外,尽量选取实物供学生观察。可请学生自己带一些常见的植物的根。此时不要出现变态根。</li> </ul> |

(续表)

| 学生活动流程                          | 指导要点   |
|---------------------------------|--|
| 4. 交流:分类的结果。<br>5. 了解:一些常见的变态根。 | * 交流各自的分类依据。可以根据有无明显的主根进行分类。对于有争议的根再次进行观察和分类。不要求一定分为直根系和须根系两大类。<br>* 有条件的学校可以组织学生上网查阅图片。<br>* 结合实物、图片等进行介绍,如贮藏根:萝卜、胡萝卜、甘薯。气生根:吊兰、常春藤、凌霄花。寄生根:菟丝子等。此部分内容仅作初步了解,不要求学生记忆。 |

## 活动二 探究根的生长方向(p.2)

### 活动目标

1. 通过实验,探究根的生长方向,了解根具有向地性和向水性,提高实验中收集证据的能力。
2. 通过课后耐心种植和持续观察,逐步养成持之以恒的科学态度。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| 1. 说一说:根都是向下生长的吗?<br>2. 实验一:探究根的向地性。<br><br>(1) 浸泡一些黄豆种子。<br><br>(2) 黄豆萌发出根后,挑选四粒大小和根的方向最接近的黄豆种子。<br><br>(3) 准备一个透明容器(截去一部分的饮料瓶,或者玻璃杯),按教材图示装一些餐巾纸或棉花,加水浸湿,餐巾纸或棉花与容器壁之间留有空隙。 | * 让学生自由交流,引出学生的前概念。<br><br>* 第一步提前几天做,可以让每个小组分别浸泡10粒左右黄豆,也可以由教师与学生一起根据全班人数集体浸泡一些种子(按每组10粒左右)。也可选用其他种子,如绿豆。提前浸泡的具体天数取决于种子类别、气温高低等条件,以上课时种子刚刚萌发为宜。教师应事先尝试,以把握提前的时间。黄豆在15~20℃下一般3天即可发芽。可浸泡一天后捞起,改用纱布覆盖,效果更好。<br>* 第二至第四步在课堂上做。<br>* 我们通常所说的种子萌发的芽实际上是植物的根。如果有学生提出为什么在这里叫根而不叫芽,不必马上告诉学生,可以请学生注意观察,看它几天后变成了植物的哪个部分。<br>* 挑选四粒大小和根的方向最接近的黄豆种子实际上是控制变量。最好选择刚刚萌发的种子,这时长出的根是直的,避免因根本身已经有方向性而对实验造成干扰。 |

(续表)

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| (4) 将四粒黄豆种子朝不同方向放置在湿餐巾纸或湿棉花四周。<br>(5) 观察根的生长方向并记录在《活动部分》上。  | * 观察在课后进行,教师应时常督促,提醒学生要保持种子湿润和持续记录。  |
| 3. 实验二:探究根的向水性。<br>(1) 按教材图示准备一个透明容器,中间放一块海绵,两边放泥土。<br>(2) 将两棵大小接近、根都竖直朝下生长的幼苗(如黄豆苗)种在两边泥土中。<br>(3) 定期在海绵上浇一些水。<br>(4) 观察根的生长方向并记录在《活动部分》上。 | * 幼苗应提前种出来,可以提前几天组织学生分组种。为保证正常上课,教师应准备一批幼苗。<br>* 应提醒学生,不能把水浇在两边泥土上。可以在实验结束后让学生回头想想为什么要这么做。<br>* 观察在课后进行,教师应时常督促,提醒学生要保持海绵湿润和持续记录。<br>* 只要得出根的向地性和向水性这两个人性质即可,不要纠缠向地性和向水性之间的相互干扰。 |
| 4. 交流:实验结果。   |  |

## 其他教学建议

教师应尽可能为学生提供常见的、特征鲜明的植物的根(也可动员学生协助收集一些蔬菜、水培植物的根,如芹菜、青菜、野草),供学生观察、比较和分类。有条件的教师还可以在此基础上利用现代信息技术辅助教学,补充一些资料,拓展学生的认识。

在探究根的向地性和向水性时,教师可组

织学生在课内预测、设计方案、实施方案,鼓励学生课后养护植物,并观察、记录,待获得结果后再组织学生交流并展示实验结果。

活动二如果选取已经有根的植物做实验,也可以通过改变植物的方向(如将植物倒过来或横过来),观察植物的根朝哪个方向生长。

## 《活动部分》参考答案

### 记录根的生长方向。

提示:可每隔2~3天记录一次,重点引导学生关注沿不同方向放置的种子的根的生长方向,可用画图或拍照片的方式记录。

## 第2课 茎与阳光

(对应教材第3—4页)

本课通过对一些常见植物的茎进行分类，使学生了解茎的一般形态特征。通过探究“为什么一些盆栽植物的茎朝一个方向弯曲”，让学生经历课内外相结合的探究过程，发现茎具有向光性。

本课的设计思路是：首先，对各种植物的茎进行分类，了解植物的茎有的硬，有的软，有的能够直立，有的不能直立等，知道植物的茎各不相同；然后，探究“为什么一些盆栽植物的茎朝一个方向弯曲”，发现植物的茎具有向光性。

本课的重点和难点是探究茎的向光性。

### 本课教学目标

- 通过对各种植物的茎进行分类，了解植物的茎有的硬，有的软，有的能够直立，有的不能直立等，同时提高观察、分类的能力。
- 通过阅读资料，初步了解一些常见的变态茎。
- 通过实验探究茎的生长方向，了解植物的茎具有向光性，同时提高实验中收集证据的能力。
- 通过课后照顾植物和持续观察，逐步养成持之以恒的科学态度。

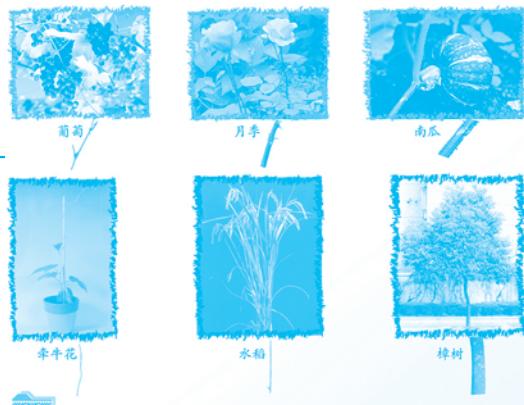
### 版面说明

▶ 呈现各种常见的特征鲜明的茎，供学生观察、分类。茎不能直立的植物有：葡萄、南瓜、牵牛花；茎能直立的植物有：月季、水稻、樟树。茎的软硬是相对而言的。

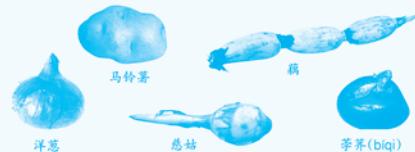
▶ 介绍一些常见的变态茎。只要求学生初步了解。

### jīng yǔ yáng guāng 茎与阳光

观察下列植物的茎，试着把有相同特点的归在一起。



有些植物的茎外形奇特，有些植物的茎还长在地下。我们吃的马铃薯、洋葱、藕和慈姑等都是植物的茎。



▶ 呈现三盆植物，它们的茎都朝窗外方向偏，意在引发学生讨论，猜想这个现象产生的原因。

▶ 呈现茎的向光性实验的方法和步骤。

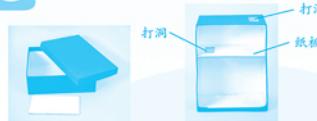
▶ 介绍向日葵的向光性。



这些植物的茎为什么都朝窗外方向偏？



你能改变豆苗茎的生长方向吗？



① 准备一只纸盒和一块大小合适的纸板。

② 在纸盒一端和纸板一侧各打一个洞。



植物的叶、茎、花朝着光源方向生长的现象称为向光性。

③ 把一盆豆苗放进盒子中。



④ 盖上盖子。



盒子应该放在哪里？土壤要保持湿润吗？  
记录茎的生长方向。



向日葵在生长期具有很强的向光性。随着太阳位置的改变，向日葵的花盘和叶都会随着转动，并且总是朝向太阳。

4

## 教学活动指导

### 课前准备

葡萄、月季、南瓜、牵牛花、水稻、樟树等植物的茎的实物或图片；茎朝一个方向弯曲的盆栽植物、纸盒、纸板、盆栽豆苗。

### 活动一 给茎分类(p.3)

#### 活动目标

- 通过对各种植物的茎分类，了解植物的茎有的硬，有的软，有的能够直立，有的不能直立等，进一步提高分类的能力。
- 通过阅读资料，了解一些常见的变态茎。

| 学生活动流程        | 指导要点   |
|---------------|--|
| 1. 观察：各种植物的茎。 | * 应尽可能提供实物供学生观察。可动员学生自己收集部分植物的茎。对于一些不熟悉的植物，可标上名称，便于学生交流。引导学生从茎的粗细、软硬、功能（如支撑、攀缘）等角度进行观察、比较。 |

(续表)

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| 2. 分类:自定标准给各种植物的茎分类。<br>3. 交流:分类的依据及结果。<br>4. 了解:一些常见的变态茎。 | * 不提供分类标准,不强求学生按照草本植物、木本植物进行分类。<br>* 提供变态茎的实物或图片供学生观察和交流,如肉质茎:仙人掌;叶状茎:昙花;卷须茎:葡萄的卷须;刺茎:石榴的刺;以及藕的根状茎、马铃薯的块茎、荸荠和慈姑的球茎、洋葱的鳞茎等。 |

## 活动二 探究茎的向光性(p.4)

### 活动目标

- 通过实验,探究茎的生长方向,了解植物的茎具有向光性。
- 通过经历实验探究过程,提高实验中收集证据的能力。
- 通过课后照顾植物、持续观察,逐步养成持之以恒的科学态度。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| 1. 比较:这几盆植物的茎的生长有什么相同之处?<br><br><br>2. 猜测:茎的生长方向受哪些因素影响?<br>3. 制作:控制光照方向的盒子。<br><br><br>4. 实验:分组做实验,每个小组可以采用具有不同设计的盒子,每只盒子里放入一盆植物幼苗,盖上盖子,放在同一光照环境中,尽量使盒子上的洞口朝向不同方向。<br>5. 观察:这些植物在生长过程中,茎的方向有什么变化?将观察结果记录在《活动部分》上。<br><br><br>6. 交流:这些植物的茎的生长有相同的特点吗? | * 选取弯曲较明显的盆栽植物供学生观察和比较,应补充说明植物生长所在的环境或提供相应的照片,以利于学生发现问题。<br>* 鼓励学生互相质疑,充分猜想。<br>* 引导学生设计控制光照方向的盒子。盒子要有足够的大小和高度。教材上的设计只是示例,可引导学生对盒子进行改造。比如,找四只相同的盒子,在每只盒子一个侧面的偏上位置打一个洞。下面做实验时,使四只盒子的洞口朝向不同的方向。也可在教材上的设计的基础上,在盒子中再加一块打过洞的纸板,让上下两块纸板上的洞错开。还有其他方法,可鼓励学生充分发挥创造性。<br>* 提示学生选择茎生长较快的植物。<br><br><br>* 督促学生课外观察、记录,定期组织学生交流,及时指导。强调在观察时,打开盖子的时间要尽可能短,并且不能移动植物,也不能移动盒子。<br>* 在学生观察到实验结果后,组织学生交流。 |

(续表)

| 学生活动流程     | 指导要点   |
|------------|--|
| 7. 阅读:小资料。 | * 在学生得出结论后,引导学生阅读小资料,了解叶和花也具有向光性,并可补充其他有关实例的图片、视频资料,加深学生的认识。 |

## 其他教学建议

对于活动一,教师要尽量提供学生熟悉的植物实物,便于学生观察、比较、分类。茎的硬度只能作相对比较。有条件的学校可以组织学生到室外观察,以便于发现藤本植物、木本植物的茎的特点。教师还可以利用现代信息技术辅助

教学,补充一些视频资料,拓宽学生的认识。

对于活动二,教师可创设情境,但不提出问题,培养学生自主发现问题的能力。可以让学生在课内用纸盒制作实验器材。可以鼓励学生观察、交流生活中发现过的植物向光性的事例。

## 《活动部分》参考答案

将豆苗放进带孔的盒子中,观察茎的生长方向,并将结果画下来。

提示:可分两次记录,也可一次性记录结果。用画图或拍照的方式表示。若画图,不要求学生画得精致,只要反映出茎的生长方向与光的关系即可。

这个现象说明:茎的生长具有向光性。(学生能表达类似意思即可,不求统一)

# 第3课 叶的光合作用

(对应教材第5—6页)

本课通过对植物的叶进行分类,让学生进一步体会叶的多样性,了解一些常见的叶的形态特征。通过实验,了解绿色植物的叶能进行光合作用,了解光合作用的意义。

本课的设计思路是从比较“不同”到归纳“相同”:首先组织学生自选标准,对各种叶进行分类,了解一些常见的叶的不同形态特征;然后组织学生讨论“叶对植物有什么作用”,引出对叶的光合作用的探究;最后在实验的基础上得出绿色开花植物的叶能进行光合作用的结论。

本课的重点是探究叶的光合作用,难点是

通过分析光合作用实验现象,了解光合作用产生了淀粉。

## 本课教学目标

- 通过对叶进行分类,了解一些常见叶的形态特征,提高自选标准进行分类的能力。
- 通过实验,了解绿色植物的叶能通过光合作用产生有机物,释放氧气。
- 通过对光合作用的探究,初步学会分析实验现象。

## 版面说明

▶ 呈现各种常见的特征鲜明的叶,供学生观察、分类。可按形状、颜色、叶缘、叶脉等分类。中间是学生讨论场景,学生的话是分类提示。

▶ 介绍一些特殊形态的叶。

yè de guāng hé zuò yòng  
叶的光合作用

观察下列植物的叶,试着把有相同特点的归在一起。

莲叶 桂树叶 吊兰叶 红叶李叶 悬铃木叶 柏树叶 松树叶 枫香树叶 枫树叶

我按叶的边缘分。  
我按叶脉的样子分。  
我按叶的形状分。

仙人掌的叶像针。宝石花厚厚的叶内储存着大量营养。生长在热带森林里的猪笼草,叶子部分非常显眼,形状像只小笼子,可用于诱捕和消化昆虫,因此被称为“食虫植物”。

仙人掌 宝石花 猪笼草

▶ 呈现水草在阳光下进行光合作用的情形。光合作用过程中会释放氧气,所以一段时间后会有气泡产生。



将这盆水草放到阳光下,一段时间后会出现什么现象?



▶ 呈现验证光合作用的实验方法。滴加碘酒后,叶片上经阳光照射的部分变蓝紫色,未经阳光照射的部分不变色,证明叶通过光合作用能产生淀粉。



叶片上经过光照与未经过光照的部分有什么不同?



① 选一片天竺葵的叶子,用黑纸遮住一部分,在阳光下放置较长的一段时间。

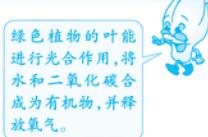


② 先把这片叶子浸泡在小烧杯里的酒精中,再把小烧杯放到大烧杯里的水中加热,使叶片脱去绿色。



试一试:把碘酒滴在淀粉上,会出现什么现象?

③ 叶片上受过光照和没有受过光照的部分分别滴上碘(dàn)酒,观察发生了什么现象。



6

## 教学活动指导

### 课前准备

莲、枫树、樟树、红叶李、松树、竹、悬铃木、柏树、槭树、吊兰、桂花树等植物的叶的实物或图片;水草、玻璃杯、水槽;黑卡纸、天竺葵、回形针、酒精、三脚架、陶土网、烧杯(500毫升的和200毫升的各一只)、酒精灯;叶绿素被破坏的叶片、碘酒、滴管。

### 活动一 给叶分类(p.5)

#### 活动目标

- 通过对几种特征鲜明的植物的叶的欣赏与观察,产生对叶的探究兴趣。
- 通过对叶进行分类,了解一些常见的叶的形态特征,提高自选标准进行分类的能力。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| <p>1. 观察:这些植物的叶有哪些不同?</p> <p>2. 分类:给各种植物的叶分类。</p> | <p>* 课前提醒学生自带各种各样的叶,或提供盆栽植物或者叶片标本。</p> <p>* 鼓励学生自定分类标准。可引导学生按形状、颜色、叶缘、叶脉等分类。如按形状分为掌形叶、卵形叶、心形叶、带形叶、针形叶等;按叶缘分为光滑型和锯齿形;按叶脉分为平行脉和网状脉等等。这里的分类标准不要求很严格,只是为了让</p> |

(续表)

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| 3. 交流:分类结果。<br>4. 交流:你平时见过哪些奇特的叶?<br>5. 阅读与观赏:一些特殊形态的叶。 | 学生感受形态多样。<br><br>* 最好提供实物让学生观察,如刺叶(仙人掌)、卷须叶(豌豆的卷须)、柄状叶(相思树的叶柄)、捕虫叶(猪笼草的叶囊)。 |

## 活动二 探究叶的光合作用(p.6)

### 活动目标

1. 通过实验,初步了解绿色植物的叶能通过光合作用产生有机物,释放氧气。
2. 通过对光合作用的探究,初步学会分析实验现象。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| 1. 讨论:叶对植物有什么作用?<br>2. 实验:在教师引导下,做“水草在光的照射下释放氧气”的实验。<br><br>3. 分析:实验现象说明了什么?<br>4. 讨论:光合作用除了产生氧气外,还能产生什么?<br>5. 了解:碘酒可以检测淀粉。<br><br>6. 观察:部分受到光照的叶片。<br><br>7. 预测:碘酒滴在叶片上的现象。<br><br>8. 实验:将碘酒滴在教师已进行去除叶绿素处理、部分受到光照的植物叶片上。<br>9. 分析:实验结果。<br><br>10. 小结:绿色植物的叶通过光合作用可以产生淀粉,同时放出氧气。<br>11. 讨论:光合作用的意义。 | * 选择水草进行实验,便于学生观察气泡的产生。教师可对气泡内气体的成分(氧气)作适当介绍。有条件的播放视频资料。<br><br><br><br>* 教师向学生介绍淀粉遇碘会变蓝紫色,但最好当场做一下变色实验。<br>* 教师应在课前完成叶片的部分光照和去除叶绿素的处理,并在课堂上向学生详细介绍课前所做的准备工作,为后面学生的分析打基础。<br>* 将预测结果书写在黑板上,以便后面与实验结果作对比。<br>* 这个实验可分组做,不必每个学生都做。滴加碘酒时应均匀,提醒学生记录观察到的现象。<br>* 引导学生比较叶片受光照与不受光照处的区别。对不变色与变色都要分析原因。<br><br><br><br>* 通过讨论,让学生明确光合作用的重要意义:生成淀粉等营养物质,同时增加空气中的氧气,改善空气质量。 |

## 其他教学建议

活动一应尽量提供新鲜的盆栽植物,或者使用标本,以免破坏绿化。教师也可利用现代信息技术辅助教学,补充一些视频资料,拓展学生的认识。

水草进行光合作用产生氧气的实验需要一段时间,可以先组织学生讨论光合作用产生何种营养物质,完成碘酒实验后再观察氧气的产生。

光合作用产生有机物的实验,可以选取天

竺葵作为实验植物,因为天竺葵叶质地柔软,光合作用迅速。但一定要在课前一周将其叶片上的某一部分遮光,在阳光或者灯光下进行培植。由于准备周期较长,最好一次准备多枚叶片。叶绿素的存在会影响滴加碘酒后的显色反应,所以滴加碘酒前应去除叶绿素。对植物叶片进行光照与去除叶绿素的处理,在课前由教师完成或由教师带领有兴趣的学生完成。

## 第4课 叶的蒸腾作用

(对应教材第7—8页)

本课的设计目的是让学生了解植物的叶具有蒸腾作用以及蒸腾作用对植物自身的用处，使学生进一步体会叶对植物的重要性，进一步提高爱护植物的自觉性。

本课的设计思路是：首先引导学生通过做实验，发现叶的蒸腾作用；然后在学生了解叶具有蒸腾作用的基础上，引导学生继续探讨蒸腾作用与植物的关系、蒸腾作用对人类的意义。

本课的重点是探究叶的蒸腾作用，难点是

探讨落叶对植物的好处。

### 本课教学目标

1. 通过叶的蒸腾作用实验，知道植物的叶具有蒸腾作用。
2. 通过讨论，了解蒸腾作用对植物、对环境的意义，提高爱护植物的自觉性。

### 版面说明

► 创设情境，引发问题，引出对叶的蒸腾作用的探究。

► 呈现一组实验：有叶片的、只有叶柄的、什么也没有的，通过比较上面倒扣的杯子中的水汽，发现叶的蒸腾作用。注意：第一张照片中，两只杯子之间的纸片是没有孔的；第二、第三张照片中，叶柄穿过两只杯子之间的纸片时，可能留下缝隙，应该用凡士林或白胶将缝隙封住。

### yè de zhēngténgzuòyòng 叶的蒸腾作用



比较下面3个杯子中的现象，这些现象说明了什么？



植物体内的水分以气体状态从叶的表面散发出去，这种现象叫蒸腾作用。

- ▶ 呈现学生查阅资料的场景,要求学生讨论植物的蒸腾作用的用处。文文和佳佳分别提醒从两个角度搜集资料和讨论:蒸腾作用对植物自身的用处和对人类的好处。



- ▶ 秋冬季节植物落叶可减少叶的蒸腾作用,从而保持植物体内的水分。



## 教学活动指导

### 课前准备

盆栽绣球、塑料袋、八角金盘叶、纸、玻璃杯;寒带植物和热带植物的图片。

### 活动一 探究叶的蒸腾作用(p.7)

#### 活动目标

通过叶的蒸腾作用实验,知道植物的叶具有蒸腾作用。

| 学生活动流程              | 指导要点  |
|---------------------|---|
| 1. 讨论:塑料袋中的水是从哪儿来的? | * 通过实物激发学生的兴趣。应提前用塑料袋把盆栽绣球扎好。如果学生一致认为水是从叶片中来的,则需要指出茎也被包在塑料袋中。如有学生认为水是从空气中来的,不应直接否认,而应帮助学生认识到空气中的水蒸气没有显著温度变化是不会凝结的。既要聚焦探究对象,也要鼓励学生质疑。这个讨论是导入活动,不要马上得出结论,可在蒸腾作用实验完成后,再回过头来分析。 |

(续表)

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| 2. 实验:按教材图示做实验,证明水汽主要来自叶片。<br>3. 交流:实验结果,并进行分析。<br>4. 小结:蒸腾作用是植物体内的水分通过水蒸气的形式散发到大气中的过程。 | * 引导学生控制茎的长短、玻璃杯中的水量等变量。<br>* 引导学生对实验现象进行分析。 |

## 活动二 讨论蒸腾作用的用处(p.8)

### 活动目标

1. 通过查阅资料和讨论,了解蒸腾作用对植物和人类的意义,提高爱护叶的自觉性。
2. 通过查阅资料,提高搜集资料的能力。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| 1. 查阅资料:蒸腾作用有什么用处?<br><br>2. 讨论:蒸腾作用有什么用处?<br><br>3. 小结:对植物来说,蒸腾作用主要是促进水在植物体内流动,把溶解在水里的养料送到植物的各个部位;植物体内的水分在叶面蒸腾时要吸收热量,从而降低叶面温度,防止植物在炎热的夏季因为空温度过高而受到伤害。<br><br>对于人类来说,植物的蒸腾作用能使空气变得湿润,增加降雨量,在夏季还能降低空气的温度。 | * 查阅资料的工作应在课前指导学生完成。此时就应提醒学生从两个方面查阅资料:蒸腾作用对植物自身的用处和对人类的好处。<br>* 提醒学生依据查到的资料开展讨论。 |

## 活动三 讨论秋冬季节落叶对植物的好处(p.8)

### 活动目标

通过对植物落叶现象的分析,进一步认识蒸腾作用,并提高用所学知识解释生活中相关现象的能力。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| 1. 解释:热带地区为什么多阔叶植物?寒带地区为什么多针叶植物?<br><br>2. 讨论:秋冬季节植物落叶有什么意义?<br><br>3. 小结:秋冬季节植物落叶可以减少蒸腾作用,保持植物的水分。 | * 可适当引导学生从热带地区和寒带地区的环境条件入手:热带地区水分充足、温度高;寒带地区气候干燥、温度低,然后将这些条件差异与蒸腾作用联系起来。<br>* 引导学生利用学过的蒸腾作用的知识进行解释。 |

## 其他教学建议

课前,教师可找一株草本植物,用透明塑料袋罩住一些叶子与茎(既有叶又有茎,用以引发学生的争议)。把植物放在阳光下,一段时间后,塑料袋上有水珠出现。

蒸腾作用实验用强烈灯光照射的方法效果较好,可在课堂内进行。太阳光只有正午时可用于实验。叶片最好选取草质的,蒸腾效果较明显,蜡质叶片效果欠佳。

## 单元评价建议

本单元学习评价单主要评价学生分类的能力和选取大量叶片认真观察的态度。

本单元评价活动可以结合第三课“叶的光合作用”完成。教师要引导学生在观察、比较叶片的相同特征和不同特征的基础上,自主确定一个分类标准进行分类,如按照叶的形状、叶缘有无锯齿、叶脉的形状、叶的颜色等分。鼓励学生尝试多种分类,建立清晰的分类标准,以确保分类结果明确。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 根的分类

植株所有地下根的总体称为根系。根系分为直根系和须根系两种基本类型。直根系主根粗壮发达,与侧根有明显区别。大多数双子叶植物,如棉、大豆以及果树和林木的实生苗等具有这种根系。须根系主根不发达或早期停止生长,在茎的基部生出许多不定根。一般说来,单子叶植物的根系都是须根系,如小麦、竹等的根系,但少数双子叶植物如车前草也具须根系。

#### 2. 根的变态

有些植物的营养器官在形态结构上发生变异,具有特殊的功能,以适应不同的环境,称为变态。变态根包括贮藏根(主要功能是贮藏营养物质,如萝卜、胡萝卜、甜菜和甘薯的根)、气生根(生长在地面上的根,如玉米的支持根、常春藤的攀援根、红树的呼吸根)、寄生根(不定根的变态,深入寄主身体,直接吸收寄主的营养物质,如菟丝子的根)等。

#### 3. 茎的分类

茎通常长在地面上,为根的延续,是连接根和叶的器官,最主要的功能是支持和输送。从外形上看,茎上有节,节会长芽,芽可长成枝条、叶或花。茎又分为:

木质茎,即木本植物的茎,较粗硬和坚固,可逐渐加粗,呈管状。

草质茎,即草本植物的茎,柔软多汁,成熟后不会再加粗,形状细长,生长时间有限。

地上茎,大部分植物的茎都长在地面之上。

地下茎,少数植物的茎长在土中,形状和功能都发生改变,外形上常无法与根区分,仔细观察可以把有节、节间和芽点作为分辨茎的依据。

#### 4. 茎的变态

变态的茎可以分为变态的地下茎和变态的地上茎两种类型。常见的变态的地下茎有块茎(如马铃薯块茎)、球茎(如荸荠的球茎)、根状茎(如姜的根状茎)、鳞茎(如洋葱的鳞茎)等。变态的地上茎有茎刺、茎卷须、叶状茎和肉质茎等。茎上的枝条转变为刺状,称为茎刺(枝刺);攀缘植物的枝条变成卷须,称为茎卷须;多数仙人掌科的植物的茎呈肉质状态,称为肉质茎,含叶绿体,具有光合作用的功能,同时茎内储藏大量水分,以适应干旱的环境。

#### 5. 叶的形态和功能

叶长在茎上,是植物进行光合作用、制造养分的主要器官。叶的主要功能是进行光合作用、呼吸作用和蒸腾作用。叶大多为绿色,形态多为扁平状,向外伸展,以获取更多的阳光。

叶形分为针形、线形、长椭圆形、椭圆形、圆形、卵形、倒卵形、心形、倒心形、披针形、倒披针形、扇形、三角形、盾形、箭形、掌形等。

叶脉分为平行脉和网状脉。

叶缘分为全缘(平滑)、波状缘(波浪状)、锯齿缘、缺刻状、深刻状(羽状裂)、全裂状、掌状裂等。

叶序分为互生、对生、轮生、丛生四种。

叶柄上长出的叶分为单叶和复叶。

#### 6. 叶的变态

变态叶包括叶卷须、叶刺、鳞叶等。捕虫植物的叶变成能够捕捉昆虫等动物的特殊变态叶,能分泌黏液和消化液,将落入其中的昆虫消化利用,例如猪笼草的叶。仙人掌的叶变成针状,减少水分蒸发,并保护自己不被动物吃掉。洋葱的鳞叶十分肥厚,以储藏养分为主,含有大量的糖分。

#### 7. 叶的光合作用

叶是植物进化的一项主要成就。在叶这座小型能源工厂中进行的生物化学反应非常复杂,即使今天的科学也只解释了其中的一部分。叶通过光合作用为植物提供了营养物质,同时为大气补充了氧气。

光合作用的过程如下:叶中的叶绿素吸收光能,使水分解成氢和氧,氧作为副产品被放出。在光合作用过程中,一种叫腺苷三磷酸(ATP)的重要化合物在叶内形成,它促使分解出的氢和自空气中吸收的二氧化碳发生化学反应,生成淀粉,淀粉又成为植物的“食物”。据估计,全世界的绿色植物每年通过光合作用制造出约1500亿吨淀粉和重量差不多为其四分之一的氧气,大大补充了我们赖以生存的空气中的含氧量。

#### 8. 证明光合作用产生淀粉的实验

(1) 选取生长旺盛的植物。

(2) 用形状、大小相同的两片黑纸上下对准夹住叶片(勿过紧或过松,以免损伤叶片或漏光),仅使部分叶片受到光照。

(3) 将植物放在阳光下照射2~3天,也可把植物放在灯光下照射1天。

(4) 将叶片放在酒精中隔水煮,去除叶绿素。

(5) 将用水冲洗过的叶片放在培养皿或玻璃上展平,滴上碘酒,受光照的部分出现蓝紫色。

#### 9. 叶的蒸腾作用

根系从土壤中吸收的水分,主要经过茎、叶,最后以气体状态散失到大气中的过程,称为蒸腾作用。通常,植物的蒸腾作用主要通过叶片进行。其中,通过气孔蒸腾是叶片蒸腾的主要方式。

蒸腾作用是植物重要的生理过程之一,它的重要意义在于:导致植物对水分的吸收和水分在植物体内的运输;水分的运输又促进了矿物营养的运输和分配,使矿物元素到达植物体的各个部位和组织;降低叶片的温度;有利于气体交换,促进光合作用。绝大多数植物的蒸腾作用以气孔蒸腾为主,开

放的气孔成为水蒸气、二氧化碳进出植物体的主要门户,可以为光合作用提供必要的原料。当然,在某些情况下(如干旱等),植物的蒸腾作用也会给植物带来不良影响,导致植物缺水,严重时可能危及植物生命。

## 10. 向性运动

动物可以通过运动对刺激作出反应,植物也有对刺激的反应,它们通常朝向或远离刺激生长,这种反应被称为向性运动。如果植物朝向刺激方向生长,就为正向性运动;反之,则为逆向性运动。触摸、光照和重力是使植物作出反应的3种重要刺激类型。

一些植物,如狸藻,对触摸作出的反应称为向触性。许多藤本植物的茎,例如葡萄或牵牛花的茎就表现出正向触性,当它们在生长时碰到其他物体,它们会顺着这些物体向上攀缘生长。

所有的植物都对光照产生反应,称为向光性。植物的叶、茎、花都会朝着光源方向生长,大部分植物对光照的反应是正向光性。例如,向日葵具有极强的正向光性,随着太阳位置的改变,向日葵的茎也会随之转动,从而使花盘总是朝着太阳生长。

植物对地球引力也会作出反应,这种反应称为向重力性。根对地球引力的反应为正向重力性,一般向地下生长。而茎则表现为逆向重力性,总是向上生长。

## 11. 植物激素

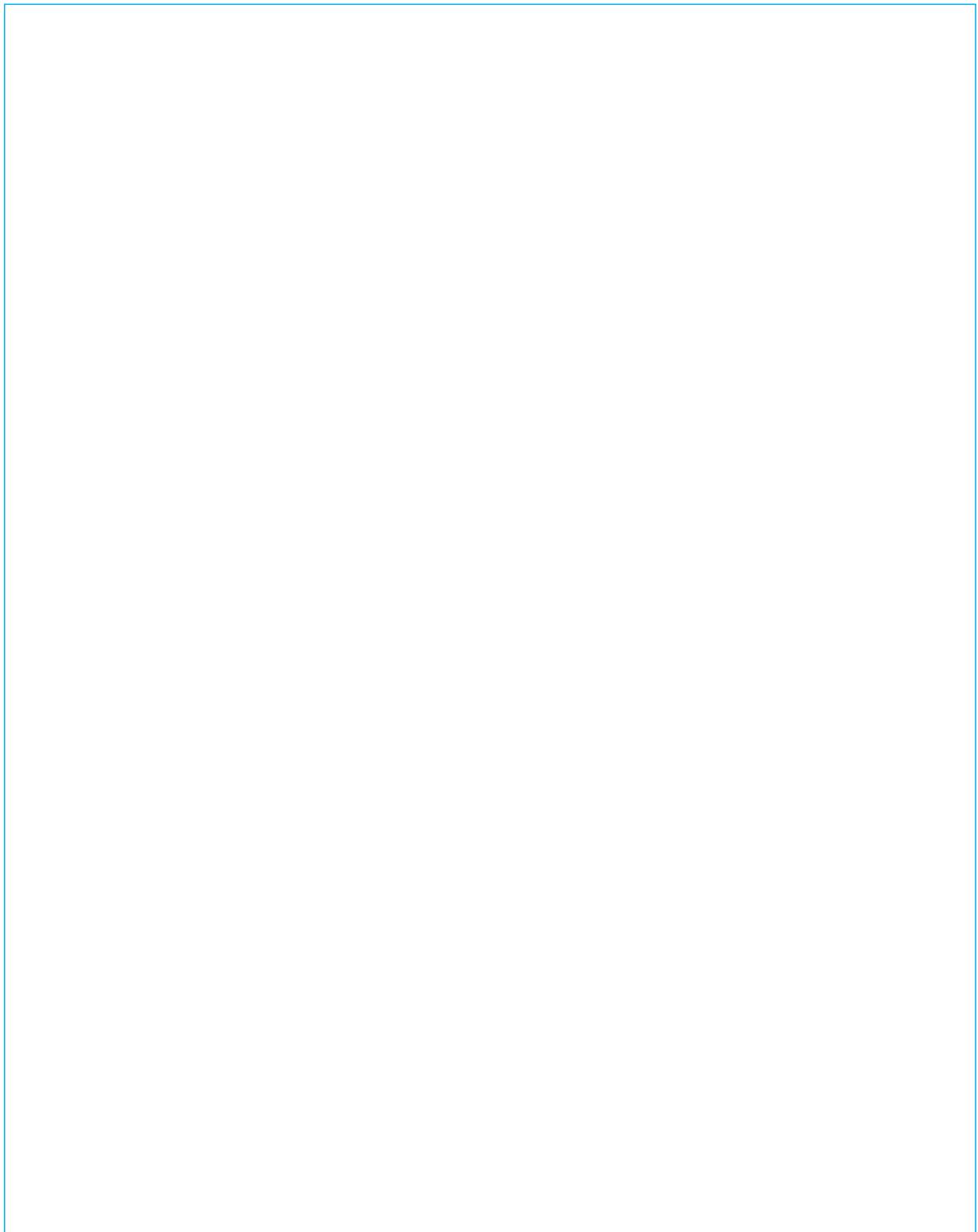
由于植物体内会产生某种激素,所以植物能够对光照、重力、触摸等刺激作出反应。植物激素是能够影响植物生长与发育的化合物,既影响了向性运动,也控制着植物的萌发,植物叶、花、茎的形成,叶片的脱落及果实的发育与成熟等。

生长激素是重要的植物激素之一,不仅能加快植物细胞的生长速率,还控制着植物对光照的反应。当光照射到植物茎的某一侧时,生长激素就移向背光的一侧,背光一侧就比受光一侧生长得快。结果,茎就会向生长慢的一侧弯曲,即向光源的一侧弯曲。

## 二、参考书目及相关网站

1. [美]陈又治. 植物的奋斗. 北京:新世界出版社,2019
2. 小熊工作室. 科学实验王:光合作用与呼吸作用. 南昌:二十一世纪出版社,2018
3. [英]克里斯蒂安娜·多里翁. 植物是如何工作的. 王旭华,译. 未来出版社,2017
4. [英]朱迪思·赫尼根. 探索植物的一生·根的秘密. 梁容,苏丽侠,译. 石家庄:河北少年儿童出版社,2017
5. [英]朱迪思·赫尼根. 探索植物的一生·叶子的奇迹. 梁容,苏丽侠,译. 石家庄:河北少年儿童出版社,2017
6. 李景原. 简明植物学教程. 北京:科学出版社,2016
7. 中国科普博览网站
8. 植物通网站
9. 上海植物园网站

## 教学札记



## 单元二

# 植物的花、果实、种子

## 单元概述

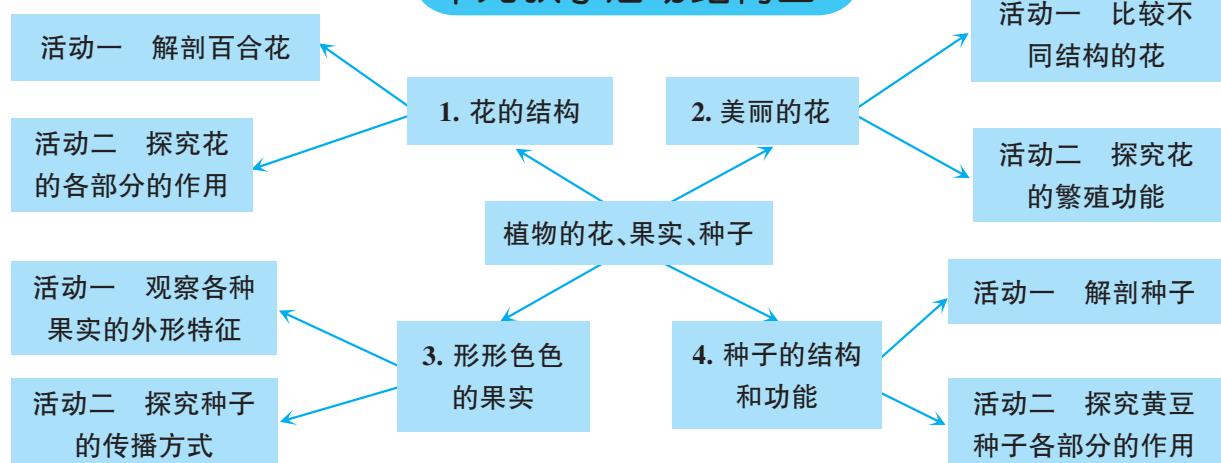
本单元的设计目的是通过引导学生探究绿色开花植物的花、果实、种子的形态、结构和功能，培养学生由整体到局部、由表及里认识和观察细微事物的能力，培养学生推测、做简单实验、收集证据的能力，同时让学生体验结构与功能、局部与整体之间的联系，感悟植物的花、果实、种子对植物的重要性，使学生增强自觉关爱植物的意识。

本单元的设计思路是逐步认识植物的有性繁殖过程：先认识花，继而认识果实，最后认识种子；先了解形态、结构，再探究功能。基于学生在一年级已经学习了花、果实、种子外部形态的多样性，本单元将引导学生探究不同形态的花、果实、种子的一些简单结构及其功能，而比较复杂的结构和功能将在中学进一步学习。基于学生已初步探究了植物的根、茎、叶的结构与功能之间的联系，本单元将鼓励学生尝试探究花、果实、种子的结构与功能之间的联系。

## 单元教学目标

1. 了解植物的花、果实、种子的外部形态特征和内部基本结构。
2. 了解种子的传播方式和种子不同部分的功能。
3. 初步认识结构与功能之间的联系。
4. 进一步提高观察、分析、推测、实验等探究事物的能力。
5. 增强爱护植物、保护绿化的意识。

## 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. 花的结构     | 活动一 解剖百合花        | 康乃馨 | 百合花或其他两性花                                 |
|             | 活动二 探究花的各部分的作用   |     | 百合花或其他两性花、毛笔、关于花的结构的视频资料                  |
| 2. 美丽的花     | 活动一 比较不同结构的花     |     | 有关各种花的结构的资料、计算机                           |
|             | 活动二 探究花的繁殖功能     |     | 有关各种结构的花的繁殖方式的资料、计算机                      |
| 3. 形形色色的果实  | 活动一 观察各种果实的外形特征  |     | 椰子、蒲公英、葡萄、苍耳、莲、凤仙花、槭树等植物的果实实物或图片          |
|             | 活动二 探究种子的传播方式    |     | 椰子、蒲公英、葡萄、苍耳、莲、凤仙花、槭树等植物的果实实物,水,有关种子传播的资料 |
| 4. 种子的结构和功能 | 活动一 解剖种子         |     | 浸泡过的黄豆,南瓜、花生等的种子                          |
|             | 活动二 探究黄豆种子各部分的作用 |     | 黄豆、塑料盒、棉花                                 |

# 第1课 花的结构

(对应教材第10—11页)

本课通过解剖百合花,让学生在实践过程中了解百合花的构造及每一部分的特征,培养学生仔细观察的能力。通过探究花的各部分的作用,使学生进一步体验结构与功能之间的联系。

本课的设计思路是先探究花的结构,再在此基础上探究花的各部分的功能。首先通过解剖常见的百合花,展开对花的结构的探究。教师要着重引导学生小心解剖花的各部分并观察记录花萼、花瓣、花蕊的颜色、形态、数量和气味,区分雄蕊和雌蕊,为探究花的各部分的功能打好基础。然后根据花的各部分的特征,鼓励学生推测相应的功能,通过讨论、模拟和观看视频资料,对自己的推测加以验证。本课是学生了解花

的繁殖方式的基础。

本课的重点是探究两性花的结构与功能。

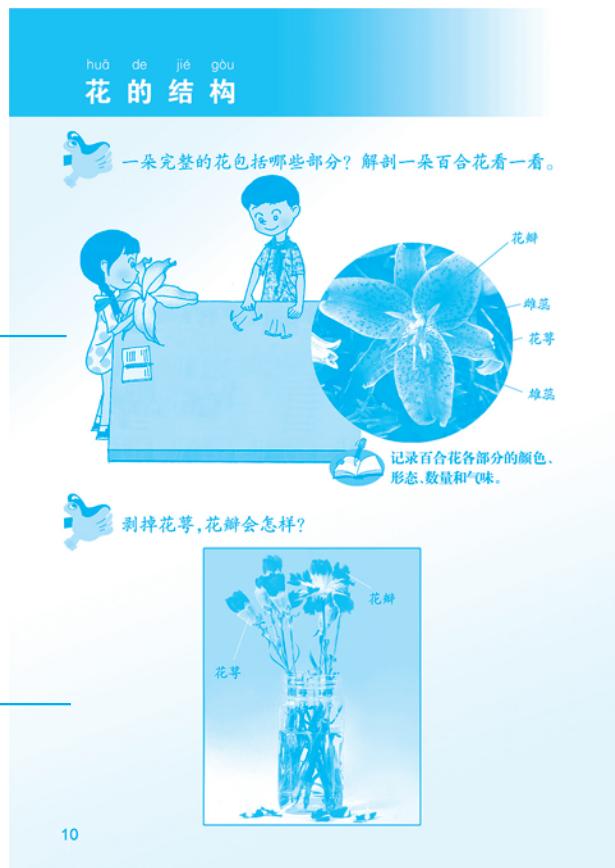
## 本课教学目标

1. 通过解剖百合花,了解花一般由花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊等部分组成,并了解各部分的特征。
2. 通过推测、讨论、模拟和观看视频资料,了解花的各部分的作用:花萼保护幼花,支撑花瓣,花瓣保护花蕊和引诱昆虫传粉,雄蕊提供花粉,雌蕊结果。
3. 通过阅读资料,知道授过粉的花才能结果。

## 版面说明

▶ 右边特写图呈现了百合花的主要组成部分。左边是学生解剖和观察百合花的场景。

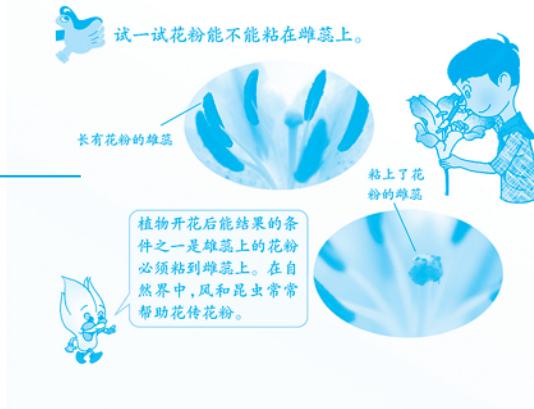
▶ 呈现了几枝康乃馨,标出了花萼和花瓣,其中有一枝康乃馨的花萼被剥除,花瓣掉下,暗示花萼的作用是保护花瓣。



▶ 呈现几个学生探究花的各部分作用的场景,引导学生进行推测、讨论。



▶ 两张图片分别是百合花的雄蕊和雌蕊,右边小男孩在用毛笔将花粉粘到雌蕊上。



11

## 教学活动指导

### 课前准备

康乃馨、百合花或其他两性花,毛笔,关于花的结构的视频资料。

### 活动一 解剖百合花(p.10)

#### 活动目标

- 通过解剖百合花,知道它由花萼、花瓣、雄蕊、雌蕊组成,并了解各部分的特征。
- 养成仔细观察的习惯,提高记录的能力。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>观察:完整的百合花。</li><li>解剖:解剖百合花,并把花的构造及其特征记录在《活动部分》上。</li><li>交流:观察结果(一朵百合花由3片花萼、3片花瓣、6枚雄蕊和1枚雌蕊组成)。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 引导学生仔细观察一朵完整的百合花,着重观察百合花的组成部分。</li><li>* 要着重引导学生由外而内有序解剖,将解剖下来的各部分有序摆放,然后观察并记录花瓣和花蕊的颜色、形态、数量及气味。在观察之前,最好询问是否有学生对花粉过敏;如果有,要提醒会过敏的学生在观察时小心,尽量远离花粉。</li><li>* 还可以简单介绍百合花花萼的变化过程。当百合花的花朵还是花苞时,花瓣和花萼呈不同颜色,</li></ul> |

(续表)

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| 4. 讨论:百合花的雄蕊和雌蕊有什么区别?<br>5. 小结:一朵完整的花由花萼、花瓣、雌蕊和雄蕊组成。 | 开放后颜色相同,但形态有区别。可以提供一朵开放的和一朵尚未开放的花做比较。<br>* 引导学生从数量和形状上进行区别。 |

## 活动二 探究花的各部分的作用(p.11)

### 活动目标

- 通过推测、讨论、模拟和观看视频资料,了解花的各部分的作用:花萼保护幼花,花瓣保护花蕊和引诱昆虫传粉。
- 通过模拟授粉,初步了解花的授粉,知道授过粉的花才能结果。
- 通过探究花的各部分的作用,提高在观察的基础上进行合理推测的能力。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| 1. 猜测:剥掉花萼,百合花的花瓣会怎么样?<br>2. 讨论:百合花的花瓣掉落的原因。(花萼保护幼花)<br>3. 推测:花的其他部分有什么作用?<br>4. 观看:有关花的结构的视频资料。<br>5. 小结:花的各部分的作用:花萼保护花瓣;花瓣保护花蕊和吸引昆虫授粉;雄蕊提供花粉;雌蕊受粉结果。<br>6. 模拟授粉:花粉能不能粘在雌蕊上?<br>7. 观看:授粉视频资料。<br>8. 讨论:授过粉的花有什么变化? | * 教师设置情境,逐渐剥掉百合花的花萼。引导学生关注花萼的作用。<br><br>* 引导学生讲出自己推测的理由。<br><br>* 引导学生根据视频资料自己归纳。<br><br>* 允许学生用各种方法尝试,例如,用毛笔沾一些花粉,然后粘在雌蕊上;用嘴将花粉吹到雌蕊上。<br>* 鼓励学生课后继续探究。 |

## 其他教学建议

教师在教学时可以选择其他常见的两性花来进行观察(比如木芙蓉花),但雄蕊上要有明显的花粉,雌蕊上要有明显的黏液。在探索花萼的作用时,建议选用较便宜的康乃馨,让学生亲

自动手体验。在教学中不必出现“两性花”这一专业名词。学生在观察百合花时,注意提醒学生用手扇的方法闻气味,防止吸入花粉。

## 《活动部分》参考答案

按从外到里的顺序剥开百合花，观察并记录各部分的颜色、形态、数量和气味。

| 对象<br>项目 | 花萼         | 花瓣         | 雄蕊         | 雌蕊         |
|----------|------------|------------|------------|------------|
| 颜色       | (根据实际观察填写) | (根据实际观察填写) | (根据实际观察填写) | (根据实际观察填写) |
| 形态       | (可用图表示)    | (可用图表示)    | (可用图表示)    | (可用图表示)    |
| 数量       | 3片         | 3片         | 6枚         | 1枚         |
| 气味(有/无)  | 有          | 有          | —          | —          |

## 第2课 美丽的花

(对应教材第12—13页)

本课通过收集各种花的资料,使学生从结构的角度,进一步了解花的多样性,以及花与繁殖的关系,体验深入探究花的奥秘的乐趣。

本课的设计思路是先探究花的结构的不同点,再探究花的功能的相同点。在上节课的基础上,先让学生通过上网、观看视频资料或查阅书籍,发现自然界中的花有不同的结构;然后引导学生就这些不同结构的花能否像百合花那样结出果实展开讨论;接着再次组织学生通过收集资料来解决问题。本课是上节课的延续,从花的一般结构扩展到一些特殊的结构。

本课的重点是收集资料,从结构的角度进

一步了解花的多样性;难点是教师在课前组织学生收集相关资料。

### 本课教学目标

1. 通过收集资料和比较,进一步认识植物的花是各种各样的,了解两性花和单性花的不同特征。
2. 通过收集资料,进一步认识花的各部分的作用。
3. 通过进一步探究花,产生深入探究花的奥秘的兴趣。

### 版面说明

▶ 呈现只有雄蕊或雌蕊的丝瓜花,多个雄蕊合生呈管状的木芙蓉花,以及由许多花组成的向日葵花盘,与百合花作比较。





查资料,了解紫茉莉花和绣球花有没有繁殖功能。



紫茉莉花



绣球花



▶ 上面两幅图分别是有繁殖功能的紫茉莉花和没有繁殖功能的人工繁殖的绣球花(没有花蕊)。下面是学生查资料的场景,提示学生通过收集资料(如上网、观看视频、查阅图书等),了解花是否都有繁殖后代的功能。

▶ 通过资料形式,介绍花序的有关知识,扩展学生的认识。

- 植物的花有单个生长的,也有一簇簇生长在一起的。向日葵花是由很多花组成的花序。花序外围部分是没有繁殖功能的黄花,能够吸引昆虫;花序中包含许许多多具有繁殖功能的筒状花,它们密集地生长在一起,只需要一只或很少几只昆虫就能为全部或大部分花授粉。

13

## 教学活动指导

### 课前准备

有关各种花的结构和繁殖方式的资料、计算机。

### 活动一 比较不同结构的花(p.12)

#### 活动目标

通过收集资料和比较,进一步认识植物的花是各种各样的,了解两性花和单性花的不同特征,提高收集和分析资料的能力。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 描述:花的一般组成结构。</li> <li>2. 观察:丝瓜花的结构。</li> <br/> <li>3. 讨论:丝瓜花与百合花有什么区别?</li> <li>4. 观察:教材上其他花的结构,记录在《活动部分》上。</li> <li>5. 交流:这些花在结构上的不同之处。</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* 在学生发现不同的花的结构有差异的基础上,讲解单性花和两性花的区别:两性花,既有雌蕊又有雄蕊;单性花,只有雌蕊或只有雄蕊。</li> <li>* 学生在观察、比较时,教师应注意引导他们将两种花的各部分进行一一对比,并引导学生在分析记录数据的基础上进行比较。</li> <li>* 交流时,引导学生关注这些花在结构上的不同,也可以适当引导学生关注这些花的各部分在数量和形态上的不同。</li> </ul> |

(续表)

| 学生活动流程                          | 指导要点                                 |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 6. 交流:课前收集的关于各种花的结构的资料,说说它们的异同。 | * 丝瓜花:单性花。百合花:两性花。向日葵可以参见教材第13页的小资料。 |

## 活动二 探究花的繁殖功能(p.13)

### 活动目标

通过收集资料,进一步认识花的各部分的作用,提高收集和分析资料的能力,产生深入探究花的奥秘的兴趣。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| 1. 观察:紫茉莉花和绣球花的结构,说说它们的特别之处。<br><br>2. 猜测:紫茉莉花、绣球花能不能繁殖后代?<br>3. 活动:通过各种方式寻找关于花的繁殖方式的资料。<br>4. 交流:收集到的资料,并加以分析整理。<br><br>5. 小结:花通常有繁殖后代的功能,但有些花没有繁殖功能。 | * 引导学生仔细观察紫茉莉花和绣球花,发现它们的特别之处,鼓励学生进行多种思考和回答;针对不同的观点,引导学生通过查找资料解决问题。<br><br>* 有条件的学校可以让学生上网收集资料,为学生提供多元化的资料来源。<br>* 帮助学生筛选资料,引导他们从资料中找寻规律。例如:紫茉莉花没有花瓣(其花萼像花瓣),但有繁殖功能;紫茉莉大多采用种子繁殖,也有用地下块根繁殖和扦插繁殖的。野生绣球花有花蕊,具有繁殖功能;人工繁殖的绣球花没有花蕊,常用扦插、压条和分株三种方式进行繁殖。 |

## 其他教学建议

这节课教师需要事先收集大量的相关资料,有条件的可制成网页,为学生提供利用现代信息技术学习的机会。

如果采集不到丝瓜花,可以采集银芽柳(人

们常用它作为插花点缀房间),银芽柳枝上带有茸毛的芽是未发育的花序。把它插在瓶里,常添加一些20℃的水可以促其开放,也是很好的实验材料。教师也可用身边的其他花组织学生学习。

## 《活动部分》参考答案

收集各种花的资料,与百合花比较,找找它们在结构上有什么不同,把结果记录在表格里。

| 对象<br>项目 | 百合花           | 黄瓜花         | 紫茉莉花        |
|----------|---------------|-------------|-------------|
| 花萼       | 3片,形状、颜色接近于花瓣 | 钟形,5裂,裂片近钻形 | 钟形,5裂,像花瓣   |
| 花瓣       | 3片            | 5片          | 没有          |
| 雄蕊       | 6枚,与雌蕊在一朵花内   | 3枚,与雌蕊分开    | 5枚,与雌蕊在一朵花内 |
| 雌蕊       | 1枚,较长         | 1枚,比较粗短     | 1枚,细长       |

# 第3课 形形色色的果实

(对应教材第14—15页)

本课通过探究果实有利于种子传播的各种方式,引导学生尝试运用结构与功能相关联的思想,并运用观察、推测、收集资料、模拟等方法,了解一些种子的传播方式。

本课的设计思路是让学生通过亲身参与,体验探究活动的一般过程。先观察各种果实,根据各种果实的外形特征推测其帮助种子传播的方式,再通过模拟或查找资料进行验证,最后由学生自己修正结论,并总结果实有利于种子传播的主要方式。

本课的重点是探究果实有利于种子传播的主要方式。

## 本课教学目标

1. 通过比较,了解一些果实的外形特征,进一步感知果实的多样性。
2. 通过推测、查找资料、模拟,了解果实有利于种子传播的主要方式:风携带、水流携带、动物携带和自身弹射。
3. 通过探究果实有利于种子传播的方式,体会果实、种子的外形特征和传播方式之间的关系,建立结构与功能相关联的思想。

## 版面说明

► 呈现各种形态的果实,引导学生观察这些果实的外形特征,并根据其外形特征推测其种子的传播方式。同时,引导学生体会果实与种子之间的关系:果实可以有利于种子传播。

### xíngxíng sè sè de guǒ shí 形形色色的果实

观察各种果实的外形特征。



椰子



蒲公英



莲



苍耳



葡萄

果实的功能之一  
是有利于植物传  
播种子。



凤仙花



槭树

根据不同果实的外形特征  
猜测种子的传播方式。

▶ 呈现学生活动场景：轻轻碰触凤仙花的果实，将苍耳粘在衣服上，将椰子放入水中，吹蒲公英，放飞槭树的果实。同时呈现查找资料的途径，对学生进行提示。



15

## 教学活动指导

### 课前准备

椰子、蒲公英、葡萄、苍耳、莲、凤仙花、槭树等植物的果实实物或图片，水，有关种子传播的资料。

### 活动一 观察各种果实的外形特征(p.14)

#### 活动目标

- 通过比较，了解一些果实的外形特征，进一步感知果实的多样性。
- 通过观察各种果实的外形特征，提高观察能力。
- 通过讨论，知道有利于种子传播是植物果实的重要作用之一。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| <p>1. 讨论：果实有什么作用？</p> <p>2. 观察：各种果实的实物或图片。</p> <p>3. 交流：这些果实各有哪些显著的外形特征？</p> <p>4. 推测：这些果实里的种子的传播方式，并完成《活动部分》的相应内容。</p> <p>5. 小结：植物的果实是多种多样的，它们的作用除了容纳种子、保护种子外，也可以有利于种子传播。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* 引导学生思考果实里面有什么，体会果实和种子的关系。</li> <li>* 引导学生用多种感官进行观察。</li> <li>* 引导学生从果实的外形特征和植物的生长环境等方面去寻找答案，如椰子生长在海滩上，其果实大而坚固，可以顺水漂流；蒲公英的种子上有绒毛，槭树的果实像翅膀，可以靠风传播；葡萄的果实肉多鲜美，动物吞食后排泄出种子；苍耳有钩刺，容易附着于动物皮毛。</li> </ul> |

## 活动二 探究种子的传播方式(p.15)

### 活动目标

通过推测、查找资料、模拟，了解果实有利于种子传播的主要方式：风携带、水流携带、动物携带和自身弹射。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>讨论：如何验证自己对种子传播方式的猜测？</li><li>交流：验证的方法。</li><li>收集证据，验证猜想：<ol style="list-style-type: none"><li>模拟：模拟种子传播的各种方法。</li><li>利用书籍、网络等收集有关资料。</li><li>完成《活动部分》的相关内容。</li></ol></li><li>观看：关于种子传播的视频。</li><li>小结：果实有利于种子传播的主要方式有风携带、水流携带、动物携带和自身弹射。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 引导学生亲身体验种子传播的多样性：轻轻碰触凤仙花的果实、将苍耳粘在衣服上、将椰子放入水中、吹蒲公英、放飞槭树的果实等。</li><li>* 可让学生自己选择探究对象，分组进行探究。各组分别探究不同种子的传播方式。</li><li>* 让学生根据实验记录自行归纳。</li></ul> |

### 其他教学建议

在这节课上，教师要尽量提供实物，让学生获得感性体验，提高学习兴趣。像苍耳、槭树的果实，教师可以在秋游时留意采集，公园内一般

都有。在探究种子传播方式的过程中，不仅要记录推测结果，还要记录模拟结果，让学生体验探究的过程。

### 《活动部分》参考答案

这些植物是靠什么方式传播种子的？请把你的猜测记录下来。

| 果实<br>传播方式 | 椰子 | 蒲公英 | 苍耳 | 莲 | 葡萄 | 凤仙花 | 槭树 |
|------------|----|-----|----|---|----|-----|----|
| 靠水         | √  |     |    | √ |    |     |    |
| 靠风         |    | √   |    |   |    |     | √  |
| 靠动物        |    |     | √  |   | √  |     |    |
| 靠自己弹射      |    |     |    |   |    | √   |    |

我发现：果实的外形特征与种子的传播方式是密切相关的。(只要意思相近即可)

## 第4课 种子的结构和功能

(对应教材第16—17页)

本课通过解剖黄豆种子,使学生认识豆类等植物种子的结构。通过实验,探究种子各部分的作用,体验结构与功能、整体与部分的关系。

本课的设计思路是先探究种子的结构,再探究种子的功能。学生曾探究过种子的萌发,并且已经知道种子萌发的外界条件,所以教师可由此导入,或让学生自主提问,如:“种子怎么会长出植物的?种子内部有什么?”然后让学生通过解剖种子,自己寻找答案。在学生了解了黄豆种子的结构后,教师引导学生深入探究种子各部分的作用,让学生自己预测、做实验、得出结论。本课既探究了种子的结构与功能,又可以据此解释一些种子在外界条件适宜的情况下仍不

能萌发的可能原因,是对种子萌发条件的继续探究。

本课的重点是探究种子的结构与功能,难点是通过实验探究种子各部分的作用。

### 本课教学目标

1. 通过观察被解剖的黄豆,了解黄豆种子由种皮和胚组成,胚包含子叶。

2. 通过实验,了解种子各部分的作用:种皮起保护作用,子叶储藏营养,去除部分子叶的胚依然能长出新植物。

### 版面说明

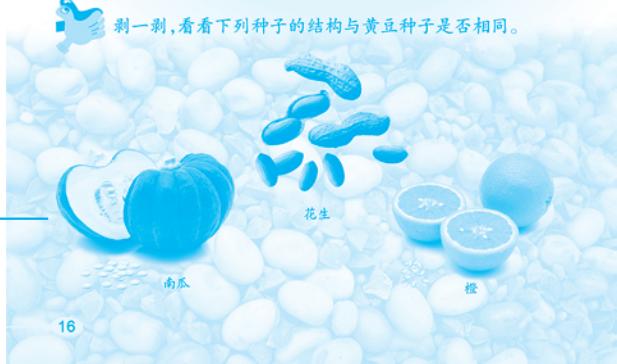
► 呈现学生解剖和观察黄豆的场景。特写图呈现了黄豆种子的结构:种皮和胚,胚包含子叶。

#### zhǒng zi de jié gòu hé gōngnéngrng 种子的结构和功能

黄豆种子由哪几部分组成?

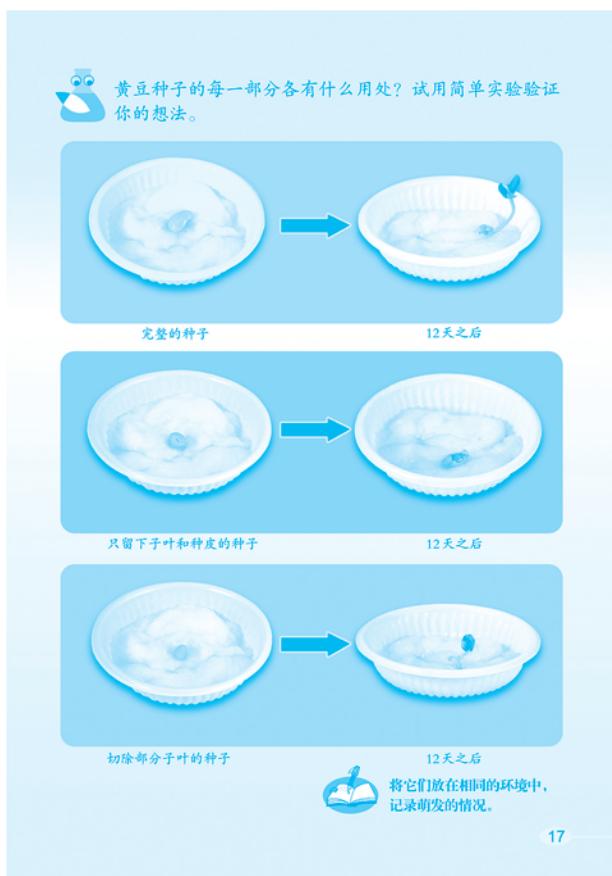


剥一剥,看看下列种子的结构与黄豆种子是否相同。



► 呈现南瓜、花生、橙的种子。

► 完整的种子与只留下子叶和种皮的种子(即去掉了胚中的胚根、胚轴、胚芽)、切除部分子叶的种子的萌发实验比较图。12天之后,完整的种子正常发芽;只留下子叶和种皮的种子未发芽;切除部分子叶的种子发了芽,但芽的生长情况不如完整种子发芽的生长情况。



17

## 教学活动指导

### 课前准备

浸泡过的黄豆,南瓜、花生等的种子,黄豆、塑料盒、棉花。

### 活动一 解剖种子(p.16)

#### 活动目标

1. 通过观察被解剖的黄豆,知道黄豆种子由种皮和胚组成,胚包含子叶。
2. 通过解剖和观察黄豆,提高动手实践和观察能力。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| <p>1. 讨论:种子里面有什么?</p> <p>2. 解剖:黄豆,观察后将结果记录在《活动部分》上。</p> <p>3. 交流:观察结果。</p> <p>4. 观察:其他植物种子的结构。</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* 允许学生进行各种猜测,教师不要急于总结。</li> <li>* 学生可以用图画或文字进行记录。</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>* 教师可提前让学生自带一些常见的种子,提供一些不同类型的种子请学生观察,让学生对单子叶植物种子和双子叶植物种子有初步了解。通过观察,让学生发现种子的基本结构大致相同。</li> <li>* 为便于解剖和观察,有些种子可适当浸泡一下。</li> </ul> |

## 活动二 探究黄豆种子各部分的作用(p.17)

### 活动目标

通过实验,了解种子各部分的作用:种皮起保护作用,子叶储藏营养,去除部分子叶的胚依然能长出新植物。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>讨论:种子各部分的作用。</li><li>实验:证明种子各部分的作用。</li><li>观察:种子萌发的过程,并记录在《活动部分》上。</li><li>交流:实验结果。</li><li>小结:种子各部分的作用。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 鼓励学生大胆猜测。</li><li>* 可分别除去种皮,除去胚、切除部分子叶,切除全部子叶,切除胚中的胚根、胚轴、胚芽(只留下种皮和子叶)等,然后进行种子萌发。提醒学生,所选黄豆要大小相近,发芽条件如水、光照、温度要相同。要求学生仔细操作,以免碰伤种子的其他部分,影响实验结果。</li><li>* 要督促学生课外持续观察,认真记录。</li></ul> |

### 其他教学建议

教师要提前1~2天浸泡黄豆种子,以方便解剖和观察。在观察过程中,不要求学生掌握“胚芽”“胚轴”“胚根”等专用名词。探究种子各

部分作用的实验需要一段时间,教师可以在实验完成后组织学生对实验结果进行交流。

### 《活动部分》参考答案

记录这些种子萌发的情况(萌发/不萌发)。

完整的种子

萌发

只留下子叶和种皮的种子

不萌发

切除部分子叶的种子

萌发

### 单元评价建议

本单元学习评价单主要评价学生观察、比较的能力。通过评价,为学生课后自行探究身边的植物提供机会。

在评价活动中,学生将自由选择一种花进行观察,并与百合花比较。不要求学生画得很精确,只要能大致画出花的各部分即可。

本单元的评价活动可以在第1课“花的结构”结束时布置,利用第4课的时间交流。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 花的结构与功能

典型的花由花柄、花托、花萼、花冠、雄蕊和雌蕊组成。

花柄是花与茎连接的中间部分，是茎向花输送营养物质的通道，对花起支持作用。花柄的长短因植物种类而异，有的植物花柄很短，甚至没有花柄。

花柄顶端略为膨大的部分叫花托，是花萼、花冠、雄蕊、雌蕊着生的部位。

花萼环列在花的最外一轮，由一定数目的萼片组成，常呈绿色。大多数植物的萼片是各自分离的，如油菜、萝卜等。也有植物的萼片是合生的，如棉花、烟草等。花萼有保护幼花的作用。

花冠由若干花瓣组成，一轮或多轮，排列于花萼的内侧，是花最显著的部分。花瓣有分离和连合之分，如油菜花和桃花的花瓣完全分离，南瓜花和牵牛花的花瓣连合在一起。花冠有美丽的颜色，有保护花蕊和引诱昆虫传粉的作用。

雄蕊位于花冠内侧，其数目随植物而异。每一雄蕊由花丝和花药组成，花药着生在花丝上，花药内可产生大量的花粉粒。花丝细长，对花药起支持作用。

雌蕊位于花的中央部位，通常由柱头、花柱、子房三部分组成。顶端较膨大的部分叫柱头，基部膨大成囊状的部位是子房，子房内生着胚珠。连接柱头和子房之间的细长部分叫花柱。

#### 2. 花的种类

一朵花里只有雄蕊或只有雌蕊，这样的花叫单性花。只有雄蕊的花叫雄花，只有雌蕊的花叫雌花。丝瓜、南瓜、玉米的花都是单性花。在单性花中，如果雄花、雌花长在同一植株上，叫作雌雄同株，如丝瓜花、玉米花。如果雄花、雌花分别长在不同植株上，叫作雌雄异株，如杨花、柳花。

一朵花里既有雄蕊又有雌蕊，这样的花叫两性花，如桃花、油菜花、小麦花等。

花朵的艳丽色彩、芬芳香味以及蜜腺，都负有神圣使命——招引昆虫传粉，结出果实，传宗接代。人们把这类花称为虫媒花。常见的传粉昆虫有蜂、蝶、蚁、蝇等。

另一些植物的花没有花冠、香气、花蜜，如稻、麦、松树、杨树、玉米，只能由风传粉，因此被称为风媒花。这种花的花粉量多且轻，柱头大，常分叉，带有黏液，易接受花粉。

#### 3. 花的颜色

花朵那万紫千红的颜色是由花瓣中的色素决定的。呈红、蓝、紫色的花瓣里含有花青素，它是变色的“魔术师”：遇到酸性物质变成红色，遇到碱性物质变成蓝色。呈黄、橙色的花瓣中含有胡萝卜素，白色花朵中则没有色素。由于每朵花中所含的色素及酸、碱性物质的数量不同，而且水分、温度、日照等环境条件有很大差别，所以花朵的颜色有的深，有的浅，有的浓，有的淡。

#### 4. 果实

果实包括果皮和种子两部分。成熟果实的果皮细胞分化为外果皮、中果皮和内果皮。如桃子长着白霜状绒毛的外层是外果皮，中间多汁的肉质部分是中果皮，内部坚硬的核是内果皮，核中的仁就是种子。

果实通常分为三大类：一朵花中只有一枚雌蕊，以后只形成一个果实的称为单果；一朵花有许多分离生长的单雌蕊，以后每个雌蕊都形成一个单果，聚集在同一茎秆上，称为聚合果，如草莓、莲、玉兰；有些果实由花序发育而成，称为聚花果（也称复果），如无花果。

单果的种类最多，有肉嫩多汁的浆果，如葡萄、番茄、柿子，它们的中果皮肉质化，柔嫩而富含汁

液；有自行开裂的荚果，如蚕豆、豌豆等豆科植物的果实，它们的果实成熟时，会沿背、腹缝线裂开，这是豆科植物的特征；也有长着双翼的翅果，如榆、槭、枫、杨等的果实，这些果实的果皮伸长为一对翅膀，能凭借风力飘扬，从而使种子得到传播；有果心坚如磐石的核果，如桃、枣、李、杏等的果实；还有自动爆开的蒴果，如车前草、木芙蓉等的果实，果实内的种子会随风飘落。

果实又可分为真果和假果。由子房发育而成的果实称为真果，由花的其他部分形成的果实称为假果，如苹果、梨、山楂等的果实均为假果。

多数果实都结在枝头，但可可、番木瓜、波罗蜜的果实却结在树干上；西域青葵叶的果实生在叶上；花生的果实则长在地下。

## 5. 种子

一般植物的种子由种皮、胚和胚乳三部分组成。

种皮起着保护种子的作用。黄豆、蚕豆的种皮厚而结实，桃、花生的种皮薄如纸片，棉花的种皮长着长毛。

胚是种子最重要的部分，它是植物的雏形。胚包括胚芽、胚轴、胚根和子叶四部分。根据子叶数目不同，植物可分为单子叶植物和双子叶植物。水稻、小麦、玉米、洋葱等只有一片子叶的植物称为单子叶植物；豆类、瓜类、棉花等有两片子叶的植物称为双子叶植物。胚乳是种子中养料富集的地方，没有胚乳的种子，其养料就储存在子叶中。

## 6. 果实和种子的传播

果实和种子有适合散布、传播的构造，并具有各种不同的传播方式。

(1) 靠弹射传播。如凤仙花的果实成熟后，只要被风吹动或被别的东西轻碰一下，果实立即爆裂，果皮急骤向内卷起，把种子弹射出去。大豆的荚果、油菜的角果成熟后也是如此。喷瓜的果实成熟时，往往在果实顶端形成一个裂孔，借助果实收缩的力量，把种子喷射到很远的地方。

(2) 靠风力传播。利用风力传播的果实或种子一般具有以下两种特征之一：一种是轻而小，如兰科植物的种子在离开果实后就悬浮在空气中，借助微风可以把它吹送到很远的地方；另一种是果实或种子上长有附属物，便于风力传播。如榆树、槭树、臭椿的果实具有翅，松和凌霄花的种子具有翅，便于乘风飞扬。蒲公英、莴苣一类菊科植物的果实，具有萼片变成的冠毛，它们的成熟果实因冠毛的存在，当被风吹散时，就飘浮在空气中，然后徐徐下降，很像一群小型降落伞。杨树、柳树、棉花的种子长着毛，同样适于借助风力传播。春天飞扬的柳絮，种子外面附着绒毛，里面有很小的黑色种子。

(3) 靠水力传播。借水力传播果实或种子的主要是水生植物和沼泽植物，如莲的花托扩大成莲蓬，组织疏松，有载运种子到处漂浮的作用，因而传播了莲的种子。陆生植物的果实和种子落在水中，很容易腐烂，丧失发芽能力，但陆生植物中也有利用水流传播果实或种子的。这一类果实一般大而轻，易于漂浮，像椰子果实的中果皮疏松而富含纤维，可以顺水漂浮，内果皮坚硬，可以防止水的侵蚀。它们借海水漂流到各处海滨而得到散布，一旦碰到浅滩，或被海潮冲向岸边后，遇到适宜的环境，就发芽成长。这就是热带沿海和岛屿周围会长出椰树的原因。

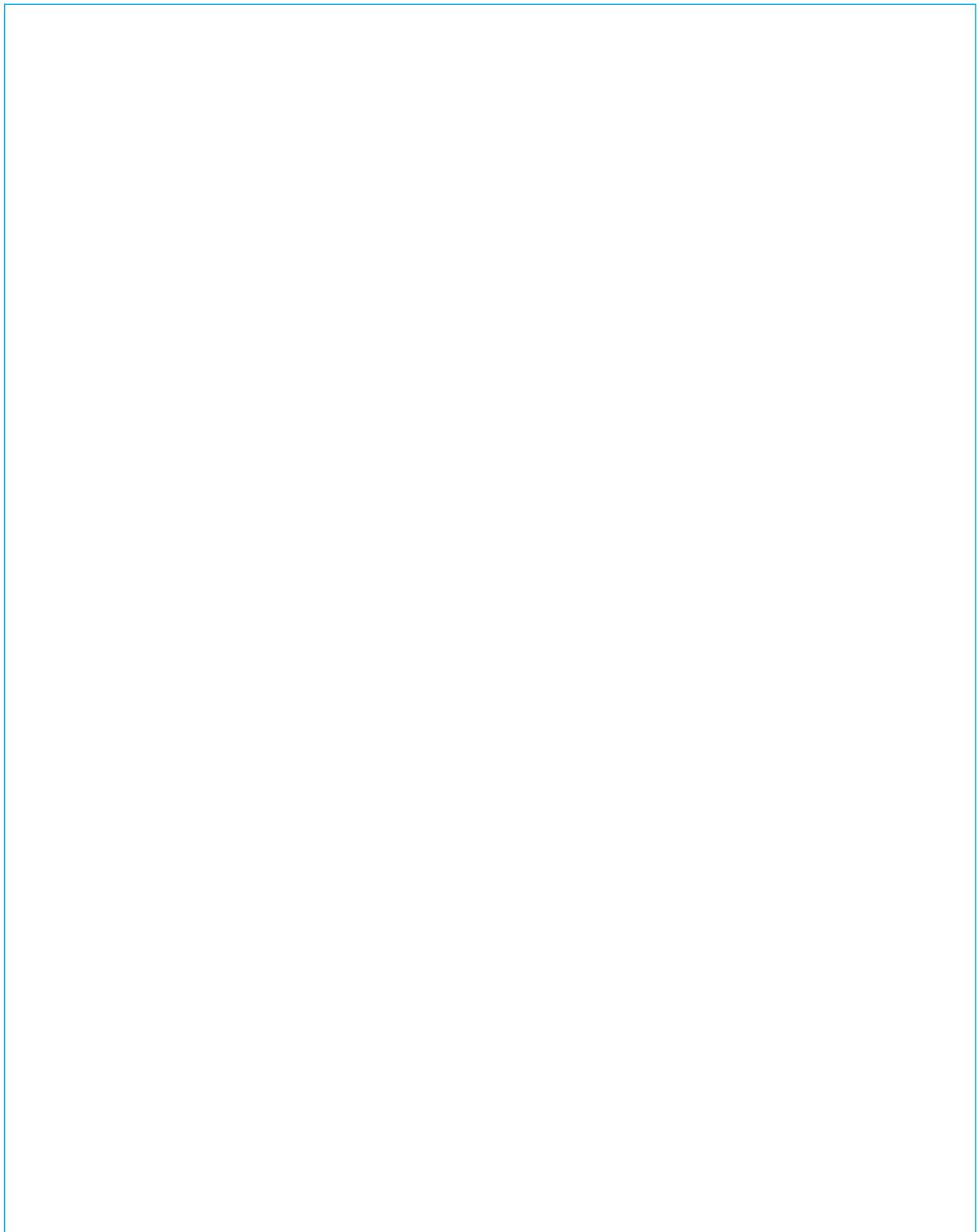
(4) 靠动物传播。果实或种子借动物传播是很普遍的现象，主要有以下几种情况。一种是果实具有鲜艳的颜色和甘美的果肉，引起人和其他哺乳动物或鸟的摘食和啄食，食后将种子扬弃（或经过动物的消化器官随粪便排出），散布各地，如番茄、野葡萄、野樱桃、桃、李。一种是果实上具有钩或刺，如苍耳、窃衣的果实有钩，鬼针草、蒺藜的果实有刺，当动物经过时，就钩挂在其皮毛上，借助动物的行动四处传播。有的果实或种子外皮具有黏液，可黏附在动物体上进行传播，如丹参、独行菜等。还有一种情况，动物喜欢搬运果实而使其得到传播。例如蚂蚁搬运芹菜的种子，是因为芹菜的种子上有一块突起的组织，内藏油质，蚂蚁为这块油质组织而搬运芹菜种子。又如松鼠喜欢吃松子、板栗、橡实，常将这

些种子和果实搬运并储藏在土中，藏后每每遗忘，果实和种子因而得以传播。

## 二、参考书目及相关网站

1. [日]长谷川哲雄. 自然手绘图鉴·果实与叶子. 北京:人民邮电出版社,2019
2. 匡廷云,谢清霞. 身边生动的自然课:四季丰硕的果实. 长春:吉林科学技术出版社,2018
3. [英]朱迪思·赫尼根. 探索植物的一生·花的力量. 梁容,苏丽侠,译. 石家庄:河北少年儿童出版社,2017
4. [英]朱迪思·赫尼根. 探索植物的一生·种子的旅行. 梁容,苏丽侠,译. 石家庄:河北少年儿童出版社,2017
5. 中国科普博览网站
6. 中国科学院植物研究所网站

## 教学札记



## 单元三

# 动物世界

## 单元概述

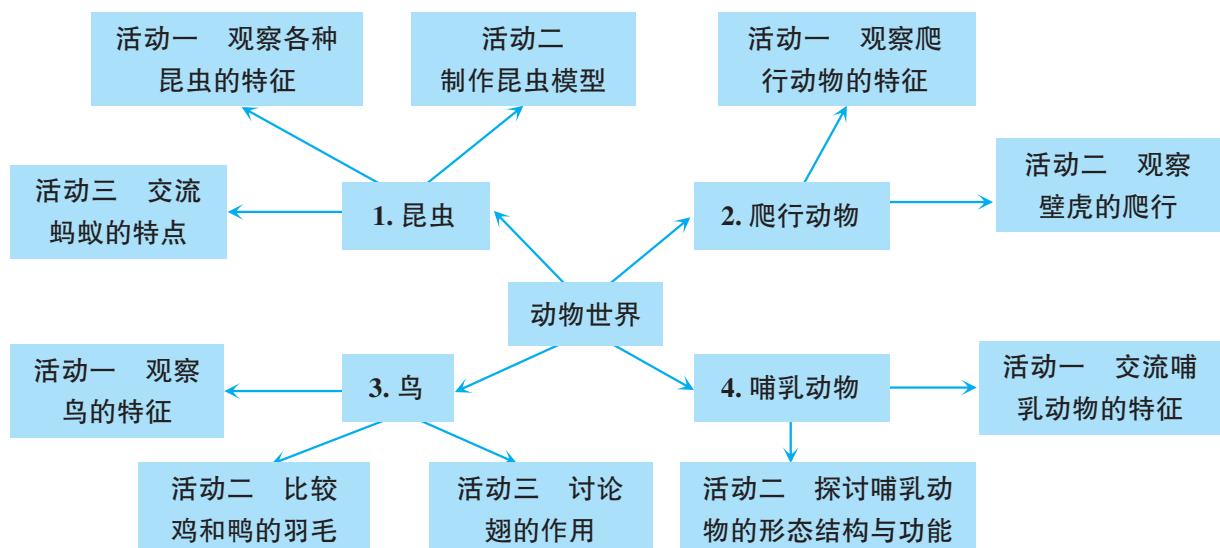
动物的生存和繁衍一直是人们最为关心的生态问题之一,它们的存在使整个自然界充满活力和灵气,也使我们的家园变得丰富多彩,生机盎然。在前四册已经初步了解了各种各样的动物的基础上,本单元通过观察、比较、制作等活动,帮助学生进一步了解几类常见动物——昆虫、爬行动物、鸟和哺乳动物的主要形态特征,并初步知道可以按照动物的主要形态特征与生活习性进行分类;初步知道动物的形态特征与其生活习性有一定的关系。

本单元的设计思路是:帮助学生依次认识昆虫、爬行动物、鸟和哺乳动物的形态特征,在此过程中让学生逐渐体会各类动物的形态特征都是与其生活习性密切相关的。

## 单元教学目标

1. 了解昆虫、爬行动物、鸟、哺乳动物等几类常见动物的主要形态特征。
2. 知道动物的形态特征与生活习性有一定的关系。
3. 初步知道可以按照动物的主要形态特征与生活习性进行分类。
4. 提高观察、比较、讨论、分类、制作等能力。
5. 增强爱护动物的意识。

## 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. 昆虫   | 活动一 观察各种昆虫的特征      | 各种昆虫标本或模型        |            |
|         | 活动二 制作昆虫模型         | 各种昆虫标本或模型        | 制作昆虫模型的材料  |
|         | 活动三 交流蚂蚁的特点        |                  |            |
| 2. 爬行动物 | 活动一 观察爬行动物的特征      | 爬行动物标本或模型        | 常见的活体小爬行动物 |
|         | 活动二 观察壁虎的爬行        | 壁虎标本或模型、壁虎脚趾模型   |            |
| 3. 鸟    | 活动一 观察鸟的特征         | 鸟的标本,鸟的正羽、绒羽     |            |
|         | 活动二 比较鸡和鸭的羽毛       |                  | 鸡、鸭的羽毛,水槽  |
|         | 活动三 讨论翅的作用         | 有关翅的图文资料或视频资料    |            |
| 4. 哺乳动物 | 活动一 交流哺乳动物的特征      | 哺乳动物标本或模型        |            |
|         | 活动二 探讨哺乳动物的形态结构与功能 | 有关哺乳动物的图文资料或视频资料 |            |

# 第1课 昆虫

(对应教材第19—20页)

本课以常见昆虫的共同点作为引入,帮助学生认识昆虫的形态特征,然后通过对一些昆虫的形态特征与生活习性的学习,初步认识到昆虫的形态特征是与其生活习性密切相关的。

本课的设计思路是:先让学生仔细观察昆虫的标本或图片,找出它们的主要形态特征;然后让学生自己动手制作一个昆虫模型,进一步加深对昆虫形态特征的认识,同时体会到可以根据动物的形态特征对其加以分类;最后让学生通过观察蚂蚁,发现它们为了适应地面的生活,翅退化了,从而使学生认识到动物的形态特征与生活习性是密切相关的。

本课的教学重点是初步认识昆虫的主要形

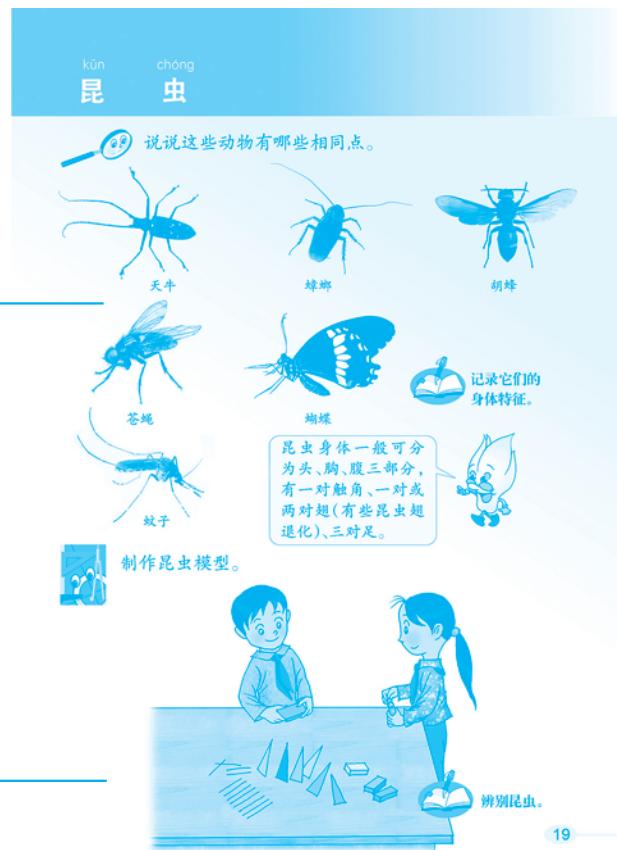
态特征;难点是认识到动物的形态特征与生活习性密切相关。

## 本课教学目标

1. 通过观察,初步认识昆虫的主要形态特征,初步学会辨认昆虫。
2. 通过查阅资料和交流,初步了解生活环境的变化导致蚂蚁的翅退化,初步体会昆虫的形态特征是与其生活习性密切相关的。
3. 通过对昆虫的探究,初步学会运用观察、比较、讨论、分类、制作等方法去探究事物。

## 版面说明

▶ 呈现常见的典型昆虫:天牛、蟑螂、胡蜂、蝴蝶、苍蝇和蚊子,便于学生比较它们形态上的相同点。



▶ 呈现学生制作昆虫模型的场景以及相关制作材料:橡皮泥、细铁丝、塑料片。

► 展示蚂蚁的窝、活动场景以及雄蚁、雌蚁、工蚁的形态特征,供学生比较时参考。



20

## 教学活动指导

### 课前准备

教师的准备:各种昆虫标本或模型、昆虫口器模型、制作昆虫模型的材料及制作好的样品;学生的准备:阅读有关昆虫的书籍或资料,观察或捕捉一些小昆虫。

### 活动一 观察各种昆虫的特征(p.19)

#### 活动目标

通过观察,初步认识昆虫的主要形态特征,初步学会辨认昆虫。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| <p>1. 课前交流:画一只你熟悉的昆虫,并说说什么 是昆虫。</p> <p>2. 观察:天牛、蟑螂、胡蜂、蝴蝶、苍蝇和蚊子等昆 虫的标本或图片。</p> <p>3. 思考:这些动物有哪些相同点?</p> <p>4. 讨论:它们的足、翅和触角的数目一样吗?</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* 课前可与学生简单交流,了解他们对昆虫的已 有认识。</li> <li>* 可动员学生课前在校园或家的周围找找昆虫, 并可带到课堂中。</li> <li>* 也可播放视频资料(不管是视频资料还是图 片,最好能够让学生看清昆虫的各个部分)。本节 课要引导学生重点观察昆虫的主要形态特征:身 体分为头、胸和腹3部分,有1对触角、3对足、</li> </ul> |

(续表)

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| 5. 记录:完成《活动部分》上的表格。<br>6. 交流:你还知道哪些具有这些相同点的动物?<br><br>7. 小结:昆虫的特征。 | 1或2对翅(翅或退化),从而初步学会辨认昆虫。<br><br>* 通过交流,帮助学生体会可以按照动物的形态特征对它们分类。<br>* 在教学过程中,要引导学生把观察昆虫的实物或者图片与《活动部分》有机结合起来,尽量引导学生自己总结出昆虫的特征。 |

## 活动二 制作昆虫模型(p.19)

### 活动目标

通过制作昆虫模型,进一步巩固对昆虫形态特征的认识,并提高制作简单模型的能力。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| 1. 观察:蝴蝶、蜜蜂等典型昆虫的图片。<br>2. 讨论:制作昆虫模型应该注意些什么?昆虫的各部分各应选择什么材料来做?<br>3. 制作:用提供的或自选的材料制作一个昆虫模型。<br>4. 交流与评价:展示各人制作的昆虫模型,听取别人的意见并加以改进。<br><br>5. 记录:完成《活动部分》上的相关内容。 | * 提供配套材料,也可让学生自备一些制作材料。<br><br>* 制作时重点提醒学生注意思考:昆虫的身体由哪些部分组成?各个部分分别在身体的哪个位置?<br>* 本活动中的交流与评价十分重要,要通过交流与评价,让学生对照昆虫的形态特征,对自己制作的模型加以反思,巩固和提升已有的认识。<br>* 除了《活动部分》上提供的动物外,教师也可以让学生自己例举一些动物供大家判断。 |

## 活动三 交流蚂蚁的特点(p.20)

### 活动目标

通过查阅资料和交流,初步了解蚂蚁的形态特征及生活习性,知道蚂蚁也是昆虫,但是环境的变化导致它们的翅退化,初步体会昆虫的形态特征与生活习性的关系。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| 1. 阅读:教材上提供的或者学生自己查找的关于蚂蚁的资料。<br><br>2. 交流:蚂蚁的形态特征和生活习性有什么特点?<br>3. 讨论:从蚂蚁的形态特征看,它是否属于昆虫?为什么工蚁没有翅? | * 课前一定要让学生查阅资料,课内要让学生讨论与交流,自己得出结论。<br>* 有条件的可提供有关蚂蚁形态、习性的视频资料。<br>* 重点引导学生体会工蚁没翅、雄蚁和雌蚁有翅都是和它们的生活习性有关的。 |

(续表)

| 学生活动流程                                       | 指导要点   |
|--|--|
| 4. 小结:生活环境的变化导致蚂蚁的翅退化了。<br>5. 阅读:关于昆虫口器的小资料。 | * 可利用多媒体进行介绍,帮助学生进一步认识到动物的形态特征是与其生活习性密切相关的。但此部分内容非重点,只要学生有所了解即可。 |

## 其他教学建议

本课教学时,可以提供蜘蛛、蜈蚣等容易混淆的节肢动物的图片与昆虫进行比较,便于学生掌握昆虫的特征。

建议在本课制作昆虫模型的基础上,举办一个昆虫模型展览会,以提高学生学习的兴趣。制作昆虫模型的材料,可以参照教材上提供的

物品,也可以让学生自由选择。

教师可以利用一些日常用具对5种口器的工作方式加以模拟:①咀嚼式口器——老虎钳;②刺吸式口器——注射器;③嚼吸式口器——老虎钳+吸管;④虹吸式口器——能卷曲的软管;⑤舐吸式口器——有刷子的吸尘器。

## 《活动部分》参考答案

观察这些昆虫是否有头、胸、腹,数一数它们的足、触角、翅的数量。

|    | 是否有头、胸、腹(打“√”) |   |   | 足的对数<br>(填数字) | 触角的对数<br>(填数字) | 翅的对数<br>(填数字) |
|----|----------------|---|---|---------------|----------------|---------------|
|    | 头              | 胸 | 腹 |               |                |               |
| 天牛 | √              | √ | √ | 3             | 1              | 2             |
| 蟑螂 | √              | √ | √ | 3             | 1              | 2             |
| 胡蜂 | √              | √ | √ | 3             | 1              | 2             |
| 蝴蝶 | √              | √ | √ | 3             | 1              | 2             |
| 苍蝇 | √              | √ | √ | 3             | 1              | 1             |
| 蚊子 | √              | √ | √ | 3             | 1              | 1             |

总结:昆虫身体分头、胸、腹3部分,有3对足,1对触角和1~2对翅。

辨别:这些动物是不是昆虫?

除蜈蚣、蜘蛛外,其余都是昆虫。

## 第2课 爬行动物

(对应教材第21—22页)

学生对于爬行动物有一定认识,例如他们知道蛇、蜥蜴是爬行动物,但并不清楚为什么将它们称为爬行动物。本课的设计目的就是引导学生逐步认识爬行动物的主要形态特征和相关习性。

本课的设计思路是:首先让学生找寻他们所熟知的爬行动物——龟、鳄鱼和蛇的共同点,并了解一些爬行动物的特点,会判别哪些动物是爬行动物;然后探究壁虎在墙壁上爬行自如的原因,发现其形态特征与生活习性有密切的关系;最后了解远古爬行动物——恐龙。

本课的教学重点是让学生初步认识爬行动

物的主要形态特征。

### 本课教学目标

1. 通过观察,初步知道爬行动物的主要形态特征、运动特点和生活习性。
2. 通过观察,初步了解爬行动物的形态特征是与其生活环境相适应的。
3. 通过探究爬行动物的形态特征和习性,提高运用观察、比较、讨论、分类等方法探究事物的能力。

### 版面说明

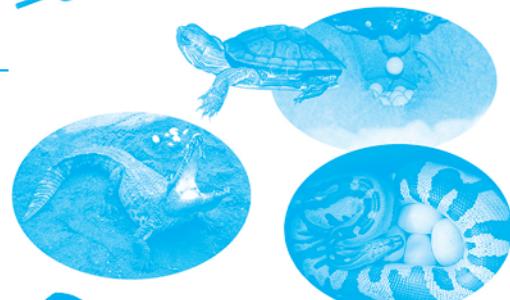
▶ 呈现常见爬行动物——龟、鳄鱼、蛇的形态及产卵与孵卵的场景,便于学生对其特点进行观察和归纳。

▶ 文文提示学生模仿龟、鳄鱼、蛇的爬行,体验它们分别是怎样运动的。

▶ 小博士给出了爬行动物的主要特征。

### pá xíng dòng wù 爬 行 动 物

68 龟、蛇和鳄鱼有哪些相似的地方?



爬行动物的身体一般由头、颈、躯干、四肢和尾组成,身上长有甲壳或鳞片,在陆地产卵,用肺呼吸。

描述它们的相似点。

► 展示了在墙壁上爬行自如的壁虎和壁虎脚趾的显微图，小博士解释了壁虎能“吸”在墙壁上的原因。



## 教学活动指导

### 课前准备

教师的准备：玻璃缸里的活龟，鳄鱼、蛇和壁虎的标本或模型，壁虎脚趾模型，各种爬行动物的图片或视频资料；学生的准备：阅读有关爬行动物的书籍或资料，尤其是有关壁虎脚趾特殊形态特征的资料，收集恐龙图片与玩具。

### 活动一 观察爬行动物的特征(p.21)

#### 活动目标

- 初步了解爬行动物是能在陆地上爬行或在水中游泳的陆生动物。
- 初步知道爬行动物的主要形态特征：身体分为头、颈、躯干、四肢和尾，全身被覆鳞片或甲壳。
- 初步了解爬行动物是在陆地上产卵与孵化幼体的陆生动物。

| 学生活动流程                      | 指导要点  |
|-----------------------------|---|
| 1. 观察：一些爬行动物的实物、标本、图片或视频资料。 | * 教师可引导学生重点观察爬行动物相似的外形特征（身体组成、体表有鳞或甲），并模仿它们的运动（爬行）。 |

(续表)

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| <p>2. 讨论:它们是什么动物?它们的身体构造有什么特点?它们生活在什么地方?是怎样运动的?是怎样繁殖后代的?它们有哪些相似的地方?</p> <p>3. 完成《活动部分》上的相关内容。</p> <p>4. 模仿:龟、鳄鱼、蛇的运动。</p> <p>5. 小结:爬行动物的形态特征和生活习性。</p> | <p>* 在陆地上产卵与孵化幼体是爬行动物区别于两栖动物的主要特征,在教学过程中要重点指导。</p> <p>* 通过比较、整理,结合《活动部分》,引导学生归纳爬行动物的主要特征。</p> <p>* 蛇是爬行动物中十分成功的一个特化类群,与其他爬行动物的明显区别是没有四肢,但它在陆地上的运动非常敏捷,有波浪运动、侧向运动、直线运动、伸缩运动四种运动方式,教师可作补充介绍。可让学生观察蟒蛇骨骼图,指出蟒蛇的后肢残迹,说明蛇本来有四肢,但已经退化了。</p> |

## 活动二 观察壁虎的爬行(p.22)

### 活动目标

了解壁虎爬行的特点,初步知道爬行动物的形态特征与其生活习性密切相关。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| <p>1. 讨论:壁虎为什么能在墙壁上行走自如?</p> <p>2. 观察、比较:壁虎的脚与龟的脚有什么不一样?</p> <p>3. 交流:自己找到的关于壁虎爬行的资料。</p> <p>4. 小结:不同的爬行动物具有承担特殊功能的身体结构,可以适应不同的生活习性。</p> <p>5. 阅读:教材上的恐龙图片。</p> <p>6. 讨论:恐龙为什么属于爬行动物?</p> | <p>* 这里以壁虎为例,使学生明白自然界的动物具有的形态特征是与其生活习性相适应的,只有这样动物才能生存下来,否则将被自然界淘汰。教师可以有意和上节课的内容进行联系,加深学生的理解。</p> <p>* 学生查到的资料中,对壁虎爬行能力的解释可能多种多样,教师可说明教材上的图片是高倍显微镜观察的结果,让学生明白,随着科学技术的进步,人们的认识也在不断深入。</p> <p>* 也可让学生观看视频资料,或请学生介绍自己课前收集的恐龙图片和恐龙玩具。</p> <p>* 要引导学生对恐龙的形态特征进行观察和讨论,提醒学生注意恐龙的繁殖方式。可告诉学生,恐龙曾经是地球上占优势的动物,后来由于自然原因而灭绝。</p> |

## 其他教学建议

探究蛇的波浪运动、侧向运动、直线运动、伸缩运动4种运动方式时,教师可以提供一段蛇

皮管,让学生模拟这些运动方式,从而产生直观的感觉。

教材上呈现了6种较为著名的恐龙，教师可提供资料对它们作简单的介绍：

霸王龙，全长约15米，体重约6吨，是恐龙中最强大的肉食性恐龙。

似鸟龙，全长约3.5米，体重约20千克，能像鸵鸟一样快速奔跑。

中华鸟龙，全长不到1米，尾几乎是躯干长度的两倍半，全身有一层原始绒毛。

梁龙，全长约25米，体重约20吨，有像梳子

一样的牙齿，能将树叶梳开后食用。

剑龙，全长约9米，体重约2吨，背上并排生着两列骨板，用于调节体温。

腕龙，全长约25米，体重可达80吨，是体形最大的恐龙之一。

学生对于恐龙有浓厚的兴趣，所以也可以放手让学生自己去收集恐龙资料，而不必拘泥于教材上的图片，这样可以充分发挥学生的主体作用。

## 《活动部分》参考答案

找出龟、蛇与鳄鱼的相同点。(打“√”)

|      |      | 龟 | 蛇      | 鳄鱼 |
|------|------|---|--------|----|
| 全身分为 | 头    | √ | √      | √  |
|      | 颈    | √ | √      | √  |
|      | 躯干   | √ | √      | √  |
|      | 四肢   | √ | (已经退化) | √  |
|      | 尾    | √ | √      | √  |
| 全身披有 | 角质鳞片 |   | √      | √  |
|      | 角质甲壳 | √ |        |    |
| 产卵   | 在陆地上 | √ | √      | √  |
|      | 在水中  |   |        |    |

总结：爬行动物身体一般分为头、颈、躯干、四肢、尾5个部分，全身披有角质鳞片或角质甲壳，在陆地上产卵。

# 第3课 鸟

(对应教材第23—24页)

在自然界里,处处都有鸟的踪影。本课主要引导学生探究鸟的主要形态特征是如何适应飞翔生活的。

本课的设计思路是以鸟的羽毛与翅为主要探究对象,展开三个层次的教学活动:一是探究鸟的正羽、绒羽的功能;二是探究不同种类的鸟的羽毛的不同功能;三是探究不同种类的鸟的翅的不同形态与功能,并延伸至同一大类的鸟的喙的形态差异,从而了解不同的鸟的形态结构与其生活习性是密切相关的。

本课的教学重点是观察鸟的主要形态特征,难点是理解鸟的形态特征是与其生活习性密切相关的。

## 版面说明

▶ 呈现鹰、鸵鸟、企鹅及其卵,提示鸟类的基本特征,如:全身长有羽毛,\_\_\_\_\_

▶ 呈现鸽子及其正羽、绒羽。\_\_\_\_\_

▶ 学生活动场景:比较鸡、鸭羽毛的不同,说明羽毛的不同特点与鸟的生活习性有一定的关系。\_\_\_\_\_

## 本课教学目标

1. 通过观察,初步知道鸟的主要形态特征。
2. 通过观察与操作,知道不同形态和结构的羽毛具有不同的作用。
3. 通过观察和讨论,初步知道由于生活环境不同,鸟翅的结构与功能也不同。
4. 通过探究活动,提高观察、比较、动手操作与口头表达的能力。
5. 通过对鸟的探究,提升热爱鸟类的情感,增强保护鸟类的意识。

niǎo  
鸟

鸟有哪些共同特点?

鸟身上主要有哪两种羽毛?这两种羽毛有什么不同?有相同的地方吗?

鸟全身长有羽毛,有翅,多数会飞,通过产卵繁殖后代。

记录羽毛的特点与作用。

比较鸡与鸭的羽毛有什么不同,想一想为什么。

23

► 展示不同鸟翅的不同功能：信天翁主要用翅滑翔，鸽子主要用翅扑翼飞行，鸵鸟用翅帮助它在奔跑时保持平衡，企鹅用翅帮助游泳。



► 小资料：同一类鸟因其生活环境的变化，生活习性和喙的形态特征发生了变化。

同一类鸟，由于食性不同，它们的“嘴”也长得不一样。在太平洋的加拉帕戈斯群岛上，达尔文发现了由同一物种分化演变出的雀科鸣鸟，由于食用不同的食物，它们进化出了不同形状的“嘴”。科学家通常把鸟的“嘴”称为“喙(hui)”。



24

## 教学活动指导

### 课前准备

教师的准备：鸟的标本，鸟的正羽、绒羽，鸡和鸭的羽毛，水槽等，有关翅的图文资料或视频资料；学生的准备：阅读有关鸟的书籍或资料，收集鸟的各种羽毛与羽毛制品。

### 活动一 观察鸟的特征(p.23)

#### 活动目标

通过观察，初步知道鸟的主要形态特征。

| 学生活动流程                                       | 指导要点  |
|--|---|
| 1. 观察：鹰、鸵鸟、企鹅的图片或视频资料。                       | * 学生对鸟比较熟悉，可以先让学生说说鸟的特征。<br>* 教师要引导学生重点观察鸟的相似的外形特征，并发现鸟类的繁殖方式是卵生。 |
| 2. 讨论：它们是什么动物？生活在什么地方？它们相同的特征是什么？它们是怎样繁殖后代的？ | * 把学生提出的共同的特点（鸟的身体表面有羽毛、鸟会产卵）写下来，并让学生进行讨论与交流。                     |
| 3. 小结：鸟的基本特征包括有羽毛，有翅，繁殖方式是卵生。                | * 指导学生了解：会飞的不一定是鸟，也不是所有的鸟都会飞。                                     |

## 活动二 比较鸡和鸭的羽毛(p.23)

### 活动目标

通过观察和操作,知道鸟具有结构和用途不同的羽毛。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| <p>(一) 比较正羽和绒羽</p> <ol style="list-style-type: none"><li>思考:鸟身上有几种羽毛?这几种羽毛有什么不同?</li><li>讨论:鹅毛扇、羽毛球和羽绒服都是用鸟的羽毛做的,它们有什么不同?(鹅毛扇和羽毛球是用鸟的正羽做的,羽绒服是用鸟的绒羽做的。)</li><li>观察:正羽、绒羽在鸟身上的着生位置以及外形特点。</li><li>记录:在《活动部分》上记录正羽、绒羽的相同点与不同点。</li><li>分析、比较:根据正羽、绒羽的特点以及着生位置,比较它们的作用。</li><li>交流:比较的结果。</li></ol> <p>(二) 比较鸡和鸭的羽毛</p> <ol style="list-style-type: none"><li>观察:鸡和鸭的羽毛。</li><li>讨论:鸡和鸭的羽毛有什么不同?</li><li>推测:鸡毛怕水,鸭毛不怕水。</li><li>验证:把鸡毛和鸭毛放入水中,验证自己的推测是否正确。</li><li>交流:实验结果。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 这是一个承上启下的教学环节,目的是让学生自己观察发现鸟的羽毛有两种,即着生位置不同、结构不同的正羽和绒羽。</li><li>* 让学生充分地自由讨论。</li><li>* 教师要提供标本与实物让学生观察。</li><li>* 正羽是被覆在鸟的体表的大型羽毛,绒羽密生在正羽的下面。</li><li>* 教师可从鸡和鸭的不同生活习性入手,引导学生思考鸡毛和鸭毛的不同特点,然后通过实验证它们的特点。</li></ul> |

## 活动三 讨论翅的作用(p.24)

### 活动目标

通过观察与分析,知道由于生活环境不同,鸟翅的作用不同。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>观察:信天翁、鸵鸟、鸽子、企鹅的翅。</li><li>讨论:信天翁与鸽子的翅在长短和翼面大小上有什么不同?它们的飞行方式有什么不同?</li><li>观察、讨论:鸵鸟与企鹅的翅膀是不是用于飞行的?它们的翅膀有什么不同?</li><li>小结:由于生活环境不同,鸟翅的作用也不同,形状也不一样。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 最好播放视频。</li><li>* 教师引导学生归纳:展翅滑翔的信天翁,翅长、翼面大;扑翼飞行的鸽子,翅短、翼面小。</li><li>* 教师:鸵鸟退化了的翅能在它快速奔跑时起平衡作用;企鹅的翅可以当作滑水的桨使用。</li><li>* 着重让学生体会动物的形态特征与生活习性的关系。</li></ul> |

## 《活动部分》参考答案

观察并记录鸟的正羽、绒羽的作用，它们有什么相同，又有什么不同。

|    | 羽毛的特点 |   |   |   |   |   | 羽毛的作用 |    |    |
|----|-------|---|---|---|---|---|-------|----|----|
|    | 大     | 小 | 多 | 少 | 软 | 硬 | 保温    | 护体 | 飞翔 |
| 正羽 | √     |   |   | √ |   | √ |       | √  | √  |
| 绒羽 |       | √ | √ |   | √ |   | √     | √  |    |

## 第4课 哺乳动物

(对应教材第25—26页)

学生十分感兴趣的许多动物，如猫、狗、兔都属于哺乳动物。全世界已发现的哺乳动物有4000多种，它们的形态特征和生活习性各异。虽然哺乳动物各种类之间的形态有很大差别，但体表有毛、胎生（除原兽类）和哺乳是它们的共同特征。

本课的设计思路是以两条认知线索贯穿教学。一条认知线索是让学生初步知道哺乳动物的主要特征是体表有毛、胎生和哺乳，哺乳动物是脊椎动物中结构、功能和行为最复杂的一类高等动物；另一条认知线索是通过比较不同哺乳动物的四肢和体表结构，使学生体会动物由于生活环境的变化，形态特征会发生变化。

### 版面说明

- ▶ 通过一组图片展示了哺乳动物的主要特征：体表有毛，胎生，都能分泌乳汁喂养幼崽。还展示了一种特化的哺乳动物——蝙蝠，它的“翅膀”实际上是前肢与后肢之间的翼膜，它具有哺乳动物的典型特征——长有体毛、胎生和哺乳。

本课的教学重点是认识哺乳动物的主要形态特征，难点是理解不同哺乳动物的形态特征与其生活习性有一定的关系。

### 本课教学目标

1. 通过观察与讨论，初步知道体表有毛、胎生、哺乳是哺乳动物的主要特征。
2. 通过观察、比较与交流，初步知道哺乳动物的形态特征是与其生活习性密切相关的。
3. 通过对哺乳动物的探究，进一步提升爱护动物的意识。

bǔ rǔ dòng wù  
哺 乳 动 物

为什么把这些动物叫哺乳动物？

它们身上都长毛吗？

它们怎样繁殖后代？怎样喂养幼崽？

哺乳动物一般都有体毛，通过胎生方式繁殖后代，用乳汁喂养幼崽。

总结哺乳动物的特征。

▶ 哺乳动物前肢的形态特征是与其生活习性相关的:猩猩的前肢长,用于攀爬;兔子的后肢长,用于蹬地和跳跃。



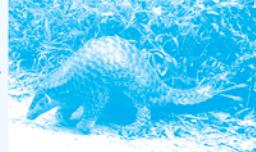
为什么猩猩的前肢长而兔子的后肢长?



▶ 穿山甲的体表覆盖着鳞甲,受到袭击时可以用来保护自己;刺猬的体表有硬刺,受到袭击时可以用来对付敌人。



穿山甲和刺猬的体表有什么特征?起到什么作用?



鲸和海豚也是哺乳动物。它们的侧鳍是由前肢变来的,体毛已经退化。



26

▶ 鲸和海豚由于长期生活在海里,体形、体毛已发生了变化。

## 教学活动指导

### 课前准备

哺乳动物的模型、有关哺乳动物四肢和体表结构的图文资料或视频资料。

### 活动一 交流哺乳动物的特征(p.25)

#### 活动目标

通过对哺乳动物的观察与讨论,初步知道哺乳动物的主要特征。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>观察:这些动物与爬行动物和鸟有什么不同?</li><li>讨论:图片上的动物在做什么?它们还有什么其他共同特征?</li><li>记录:完成《活动部分》上的相应内容。</li></ol> | * 由于已经有了前几课学习的基础,本课可适当开放些。教师可以针对哺乳动物的主要特征设计一个讨论提纲,引导学生大胆讨论。例如:这些动物身体表面是什么样的?它们怎样繁殖后代?它们怎样喂养后代?讨论时要提醒学生不时地与已认识的爬行动物、鸟类进行比较,这样对于认识哺乳动物的特征更有帮助。 |

(续表)

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| 4. 小结:哺乳动物最突出的特征是体表有毛、胎生和哺乳。<br><br>5. 交流:你还知道哪些哺乳动物? | * 教师可以把学生讨论的内容在黑板上一一列出,再让学生进行取舍,由学生归纳出哺乳动物的主要特征。<br><br>* 对于蝙蝠学生比较陌生,有些学生误认为其属于鸟类,教师应适当补充介绍相关资料。 |

## 活动二 探讨哺乳动物的形态结构与功能(p.26)

### 活动目标

通过比较不同哺乳动物四肢、体表的形态结构与相关功能,初步知道哺乳动物的形态特征是与其生活习性密切相关的。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| 1. 讨论:猩猩、兔子、穿山甲、刺猬、海豚与鲸是不是哺乳动物?它们各自生活在怎样的环境中?各自具有怎样的生活习性?它们的形态特征是如何适应各自的生活环境的?<br><br>2. 观察、讨论:为什么猩猩的前肢长,兔子的后肢长?<br><br>3. 观看视频资料:穿山甲和刺猬。<br>4. 思考:穿山甲和刺猬的体表有什么特征?起到什么作用?<br>5. 观察:海豚、鲸的“鳍”是由什么部位变化而来的?为什么体表的毛不见了?<br>6. 交流:一些特殊哺乳动物的例子。<br>7. 小结:由于生活环境不同,哺乳动物演化出了各种不同的形态特征。 | * 此处的学习可以跟前面三课中动物的形态特征与生活习性的关系联系起来,通过平行比较,深化学生的理解。教师还可以设计一个层层递进的议论提纲,让学生逐步获得认识。<br><br>* 引导学生认识到猩猩前肢长,适宜于攀爬;兔子后肢长,适宜于奔跑。可以让学生模仿猩猩与兔子的运动形式,得到直观感受。<br><br>* 引导学生发现:穿山甲体表的鳞甲和刺猬体表的硬刺具有相似的作用——能更好地保护自身。<br><br>* 引导学生认识到鲸和海豚的侧鳍能帮助它们更好地游泳。向学生渗透生物进化的知识。<br>* 本环节的目的是帮助学生进一步理解动物形态特征发生变化是适应环境的结果,所以教师应该留出一定的时间,让学生交流自己知道的有关动物进化的故事,增强学习兴趣。教师也可以适当补充介绍其他哺乳动物。 |

## 其他教学建议

对教材第26页上的三块内容也可分开上。现在饲养宠物的家庭比较多,所以学生对猫、狗等哺乳动物有较多了解,建议教师利用这

一点展开教学,不但能丰富教学内容,还能活跃课堂学习气氛。

## 《活动部分》参考答案

找出以下动物的相同点。(打“√”)

| 动物 | 体表 |    |    |   |    | 繁殖方式 |    | 喂养幼崽方式 |    |
|----|----|----|----|---|----|------|----|--------|----|
|    | 鳞片 | 甲壳 | 羽毛 | 毛 | 裸露 | 卵生   | 胎生 | 哺乳     | 喂食 |
| 猫  |    |    |    | √ |    |      | √  | √      |    |
| 羊  |    |    |    | √ |    |      | √  | √      |    |
| 猴  |    |    |    | √ |    |      | √  | √      |    |
| 蝙蝠 |    |    |    | √ |    |      | √  | √      |    |

总结:哺乳动物的特征是体表有体毛,通过胎生方式繁殖,通过哺乳方式喂养幼崽。

## 单元评价建议

本单元学习评价单主要评价学生观察、分析的能力,同时也帮助学生体会形态结构与功能之间的关系。

在评价活动中,主要要求学生选择身边一种较熟悉的鸟,通过观察、比较、分析,或查找资料、询问家人等,寻找鸟的身体结构中适于飞翔的特征,如翅的翼展较长,骨骼中空、质量较轻,体型属流线型,胸肌发达,并在小组内交流探究成果。评价采用自评、组内互评、师评相结合的方式。

本单元的评价活动可以在第3课《鸟》结束时布置,利用第4课的时间交流;也可在整个单元学完后进行。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 昆虫

昆虫属于节肢动物门,是世界上种数最多的一个生物类群。昆虫的特征是:成虫身体分节,部分体节相互愈合,形成头、胸、腹3部分。头部由6个体节愈合而成,已看不出分节的痕迹,是昆虫感觉和取食的中枢,生有触觉器官(触角)、视觉器官(复眼和单眼)和取食器官(口器)。胸部由3个胸节组成,每个胸节有1对足,共有3对足,这是昆虫的一个主要特征,有别于其他节肢动物。在中、后两个胸节的背面生有两对翅(有些退化成一对翅或者没有翅)。腹部由3~12个体节组成,原始的种类有12节,如原尾虫,较高等的种类往往愈合成3~4节,如青蜂。腹部末端有肛门和生殖器,有的种类还有一对尾须和一条中尾丝。昆虫体壁兼有高等动物皮肤和骨骼的功能,形成包围整个虫体的外骨骼,构成虫体的外部骨架,并为内部肌肉提供了着生点。在体壁的某些部位存在的膜质区域又使虫体活动自如。体壁含有

几丁质，坚硬而有弹性。昆虫多数用气管呼吸，由气管直接把氧气输送给各组织。

昆虫绝大多数是卵生，也有少数卵胎生（如麻蝇）。从卵到成虫，大多要经过一系列形态上和生理上的剧烈变化。有的经过卵、幼虫、蛹发育为成虫，有的只经过卵、幼虫就发育为成虫。有些种类的幼虫生活在水里，如蜻蜓、蚊，多数种类的幼虫生活在陆地上。各种昆虫的生活世代相差很大，有一年可发生几十代，如棉蚜；有的十几年才完成一个世代，如美洲十七年蝉。昆虫体型的大小相差也很大，最长的超过260毫米，如巨型竹节虫；最小的体长约0.25毫米，如微小缨甲。

昆虫的种数很多，全世界已知约有100万种，占整个动物界种数之和的四分之三，分布极广。昆虫分为无翅亚纲和有翅亚纲两大类群，共33个目（有的学者分为29个目），其中无翅亚纲有4个目，有翅亚纲有29个目。无翅亚纲比较原始，种数也不多，已知约4000种；有翅亚纲种数最多，其中鞘翅目（俗称甲虫）就有30多万种。

昆虫和人类关系密切：有很多种类危害农林，如螟虫、天牛；有不少种类危害人和动物的健康，如蝇、蚊；有一些种类是害虫的天敌，如寄生蜂、草蛉；还有些种类对人类有益，如蚕、蜜蜂。

昆虫的口器形态多样：咀嚼式口器适宜咬嚼固体食物，如蝗虫、白蚁的口器；嚼吸式口器既能嚼磨花粉、嫩叶，又能插入花朵中吮吸花蜜，如蜜蜂的口器；舐吸式口器可吸食液体食物，也可直接舐刮较粗的物质，或者先分泌唾液溶解固体食物，再吸食，如苍蝇的口器；刺吸式口器能分泌唾液，防止血液凝结，然后进行刺吸，如蚊子；虹吸式口器像盘卷起来的长管子，伸开时可吮吸花朵深处的蜜汁，如蝴蝶和蛾的口器。

## 2. 爬行动物

由古代两栖动物演化而来的陆生脊椎动物。有些种类虽然生活在水里，但必须到陆地上产卵，并在陆地上孵出幼体。比两栖类进化的一个特点是体内受精和产出有坚韧外壳的羊膜卵。皮肤干燥，没有腺体，但有由表皮形成的角质鳞或由真皮形成的盾片。皮肤没有交换气体的功能，完全由比较发达的肺部呼吸。新陈代谢缓慢，为变温动物，在寒冷的冬季要冬眠，热带的种类则有夏眠现象。有的卵生，有的卵胎生，孵出的幼崽立即能独立生活，无变态过程。

中生代是爬行动物的全盛时期，从北极到赤道，从森林到沙漠，到处都有爬行动物。我国的四川曾挖掘出成批的恐龙化石。到了中生代末期及新生代初期，由于自然的原因，爬行动物开始衰落，大部分种类都已经灭绝。现存爬行动物已知的约有6000种，分为喙头目、龟鳖目、有鳞目和鳄目4大类。喙头目仅存1种，形状像蜥蜴，只分布在新西兰，是珍稀动物。龟鳖目分为陆栖类群和水栖类群，体背和腹面都有坚固的甲板，水栖类群的四肢呈桨状，便于游泳，共有约230种。有鳞目的体表满被角质鳞片，有陆栖、水栖、树栖和穴居等类群，分为蜥蜴亚目和蛇亚目，种类最多，约5700种，其中蜥蜴类3000种，蛇类2700种。鳄目一般水栖，四肢短壮，趾间有蹼，既能爬行又善游泳，约有25种。我国已知的爬行动物约350种，其中龟鳖类约25种，蜥蜴类120种，蛇类200种，鳄类1种。

蛇是较为特殊的一种爬行动物，四足已经退化，其运动方式主要有四种：（1）波浪运动，即利用身体压在枝条、树根、草叶、石子以及地面上凹凸不平的地方所产生的压力，使身体弯曲向前；（2）直线运动，即宽大的腹部鳞片依次竖立，支持于地面，使身体不停顿地呈一直线前进；（3）伸缩运动，即身体的前端抬起，尽力向前伸，直到接触到某物体作为支持物，然后将身体的后段跟上去，交替伸缩，不断前进，蛇在洞穴内经常以这种方式运动；（4）侧向运动，即身体的大部分抬高离开地面，向横侧方向作猛冲运动，这种方式适宜于蛇在疏松的沙土上前进。

壁虎的脚趾生有数以百万计的细小绒毛——刚毛，每根刚毛约有100微米长（相当于两根人头发的宽度），每根刚毛的顶端都有约1000个更细小的分支，每个分支与物体的表面分子之间都存在着范德华力，壁虎就靠这种力吸附在物体的表面。有人计算过：一根刚毛约能支撑一只蚂蚁的体重，100万

根刚毛可以支撑 20 千克的物体,如果壁虎同时使用全部的刚毛,就能支撑 125 千克的物体,所以看上去壁虎的脚就好像能“吸附”在墙上一样。

### 3. 鸟类

鸟是一类适应在空中飞翔而特化了的高等脊椎动物,由爬行动物演化而来。其特征是全身被有羽毛,身体为流线型,前肢变成翅。骨层薄,骨腔中空并充满气体。心脏容量大,动脉、静脉血液分开,成为完全的双循环,新陈代谢旺盛,体温较高且恒定(37~44.6°C)。肺一对,肺气管与非常发达的9个气囊连通,呼气和吸气时都进行气体交换,这是鸟类特有的双重呼吸,适应飞翔时对氧的需要。鸟类视觉发达,是脊椎动物中目光最敏锐的。鸟类主要靠角质喙和灵活的舌部摄取食物。由于新陈代谢旺盛,消化力强,所以鸟类食量相当大,例如蜂鸟一天吸食的花蜜等于体重的两倍。一些小型鸟类,每天的食物重量相当于体重的10%~30%。繁殖时多数一雄配一雌,少数一雄配多雌,发情时有明显的季节性炫耀和求偶动作。鸟类的繁殖方式为卵生,卵的外部有坚固的外壳,可保护胚胎。有的幼雏出壳后即能跟随亲鸟觅食,称作早成雏;有的要留巢由亲鸟哺育一段时期,称作晚成雏。多数鸟类是杂食性的。

鸟的种类很多,在脊椎动物中仅次于鱼类,遍布全球。鸟类的可能祖先“始祖鸟”的化石,是1861年在德国巴伐利亚省的一处石灰板岩层中发现的,其生存于距今大约1.5亿年。现在世界上已知的鸟类约计9000余种,我国约有1186种。最大的鸟是非洲鸵鸟,体高2.75米;最小的鸟是南美洲的蜂鸟,体长只有50毫米。根据形态结构进行系统分类,鸟类可分为28个目,183个科。从生态特征分类,则分为雀形目和非雀形目两大类。雀形目是最大的目,有79个科,5000多个种,占鸟类总数的五分之三,是最繁盛也最高等的鸟类。雀形目都有鸣管和发声肌,善于鸣啭,又通称鸣禽类。非雀形目又分为:(1)走禽类,双翅退化不能飞翔,如鸵鸟;(2)游禽类,双脚短粗,趾间有蹼,尾脂腺发达,如雁、鸭;(3)涉禽类,有细长的颈、双脚和钳形的长嘴,如苍鹭;(4)猛禽类,双翅强大,嘴端钩形,钩爪锐利,如鹰;(5)攀禽类,双脚短小,前后各两趾,爪弯而锐利,如啄木鸟、鹦鹉;(6)陆禽类,双脚健壮,四趾同在一个平面上,嗉囊较发达,如鸡。

鸟的羽毛可能是由爬行动物的鳞片进化而来的。它质量轻,结构牢固,受损后还能自行修理或更换。正羽是一种大片的羽毛,用于控制飞行时的速度、平衡与方向。绒羽是专门用于保暖的羽毛。

### 4. 哺乳动物

又称兽类,是脊椎动物中最高等的一纲,由爬行动物进化而来。根据进化的程度来分,共有3大类,即原兽类、后兽类和真兽类。原兽类介于爬行动物与哺乳动物之间,卵生,是兽类中最原始的一类,如鸭嘴兽;后兽类又称有袋类,较原兽类进化,虽然胎生,但是没有胎盘,初生幼崽须在母体的育儿袋里继续发育成长,是古老而低等的一类,如袋鼠、树袋熊;真兽类是最高等的哺乳动物,有真正的胎盘,是种类数最多的一大类,占哺乳动物的95%,各种家畜和水栖哺乳动物都属这一类。

哺乳动物各种类之间形态虽有很大的差异,但有一些基本的共同点,最显著的就是体表有毛、哺乳和胎生(一些原兽类例外),胚胎在母体里发育,母兽直接产出胎儿,母兽都有乳腺,能分泌乳汁哺育幼兽。身体一般分为头、颈、躯干、四肢和尾5部分,身体表面有毛,用肺呼吸,体温恒定,脑较大而发达。

全世界已发现的哺乳动物有4000多种,我国有600多种,包括陆栖、穴居、飞行和水栖各个种类。水栖哺乳动物的身体大多呈鱼形,附肢进化成桨状,如鲸、海豚;穴居哺乳动物身体大多粗短,前肢特化成铲状,如穿山甲;飞行的哺乳动物前肢特化,并有薄而柔韧的翼膜,如蝙蝠;陆栖哺乳动物四肢强健,善于奔跑跳跃,如一般家畜。

哺乳动物和人类的关系密切,有重大的经济价值。其中,不少野生哺乳动物由于被人类滥施猎捕,种群逐渐减少,有的已灭绝,例如大海牛等百余种。还有不少哺乳动物种类濒临灭绝的边缘,各国为此

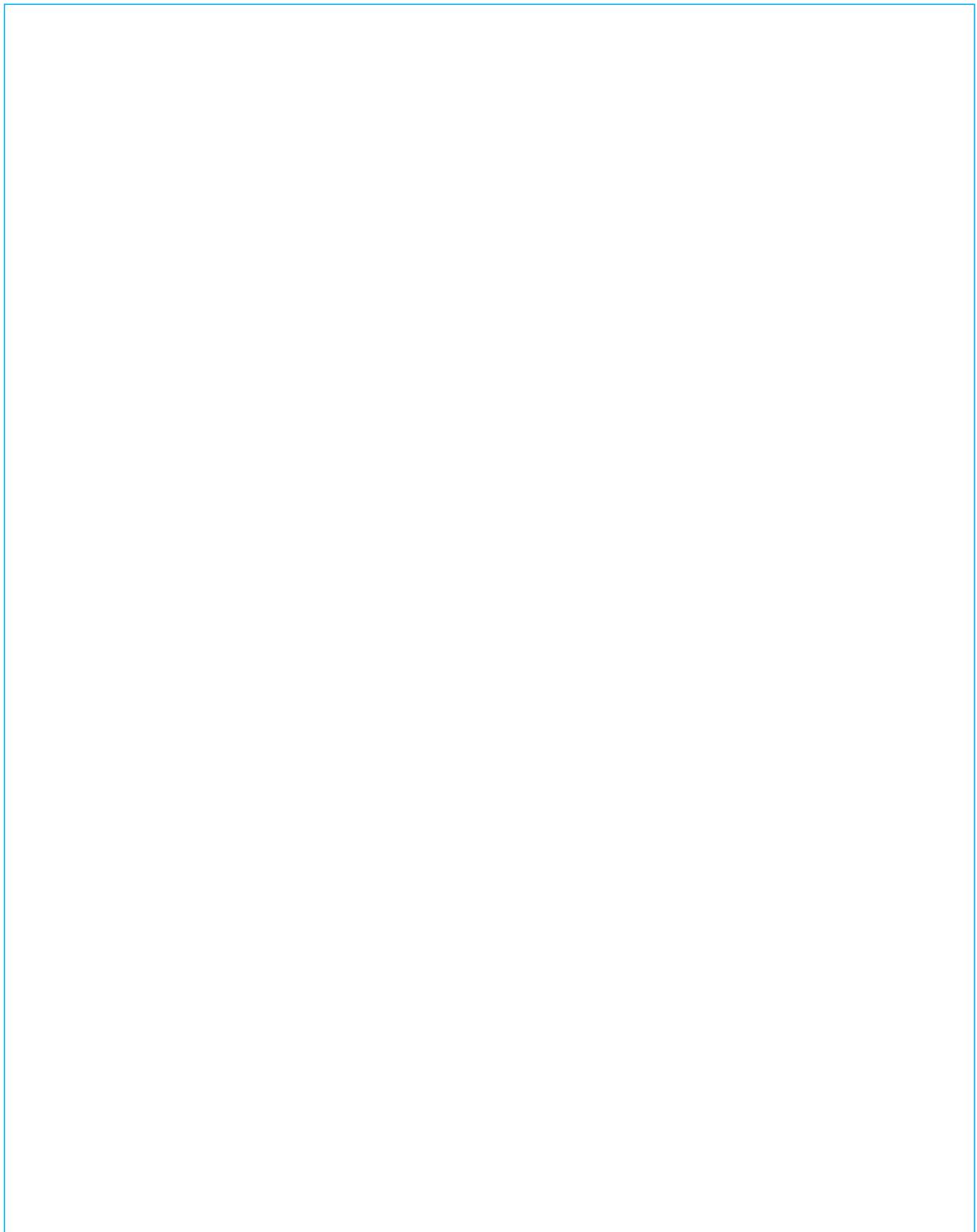
都已建立自然保护区和规定禁猎期加以保护。

脊椎动物中只有哺乳动物才拥有真正的毛。哺乳动物的毛是由皮肤外层的微孔生长出来的，它相当于一层隔热层，能帮助动物保持体温。此外，由于毛与分泌腺相连，能获得分泌腺分泌的油脂，因而还能防水。但有些哺乳动物的毛已经退化，例如，象、犀牛和河马身上的毛很少，有些鲸只是在口边有一点触须而已。哺乳动物与其他脊椎动物一个最主要的区别是所有的哺乳动物都能分泌乳汁，可用来喂养初生的后代，哺乳动物的名称也是由此而来的。

## 二、参考书目及相关网站

1. [法]乔治·布封. 自然史:神奇的动物世界. 陈旭彤,编译. 北京:中国妇女出版社,2019
2. [英]约翰·乔治·伍德. 写给儿童的自然史. 北京:东方出版社,2019
3. [英]吉尼·约翰逊. 动物世界概览. 合肥:安徽少年儿童出版社,2019
4. 童心. 童眼识天下科普馆·鸟类王国. 北京:化学工业出版社,2017
5. 童心. 童眼识天下科普馆·昆虫世界. 北京:化学工业出版社,2017
6. 中国科普博览网站
7. 中国野生动物保护协会网站

## 教学札记



## 单元四

# 生物与环境

## 单元概述

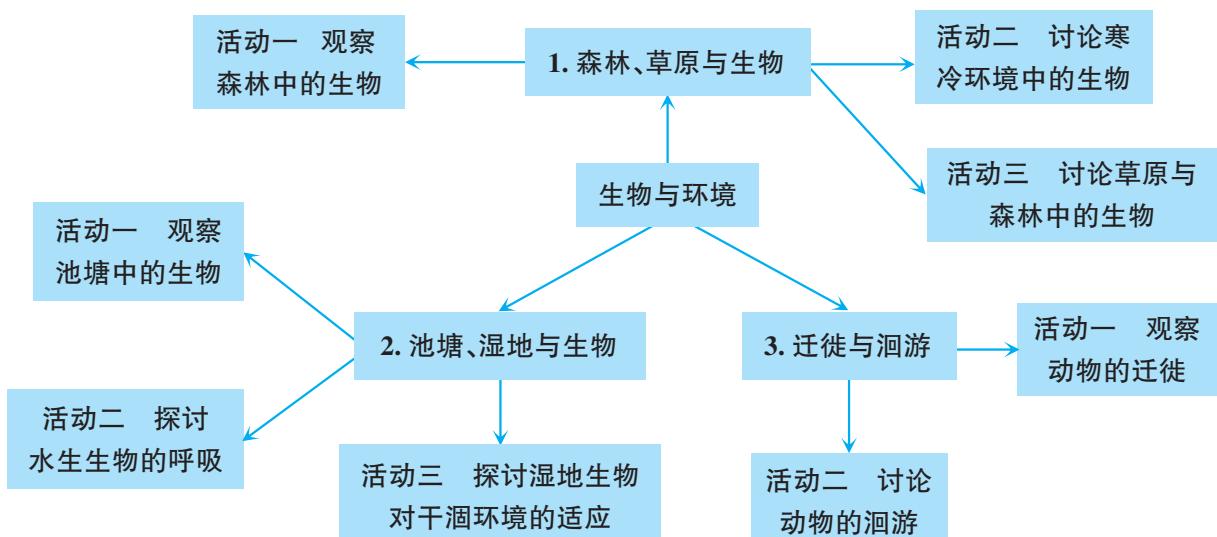
本单元的设计目的是以森林、草原、池塘、湿地等自然环境为研究对象,让学生观察、比较各种自然环境的特点,探究各种自然环境中生物的特征及生活情况,从而了解生物与环境的关系,同时了解一些生物适应环境的方式。

本单元的设计思路是:先让学生运用观察、比较、查找资料等方法了解生物的特征及生活状况,发现生物有适应环境的能力;再让学生探究当环境发生变化时,生物是如何适应环境变化的;最后探究生物在各个生长阶段是如何适应环境的,进一步感受生物与环境的密切关系。

## 单元教学目标

1. 了解一些自然环境的不同特点,知道不同的环境适合不同种类的生物生存。
2. 初步了解生物在特定环境中的分布情况。
3. 了解一些生物适应环境的方式。
4. 了解一些生物适应环境变化的方式。
5. 知道动物有迁徙、洄游的现象,并初步了解迁徙、洄游的特点和原因。
6. 提高信息收集、分析、交流能力。
7. 感受生物与环境的密切关系,增强保护环境的意识。

## 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. 森林、草原与生物 | 活动一 观察森林中的生物       | 森林一角、乔木和灌木的图片          |             |
|             | 活动二 讨论寒冷环境中的生物     | 寒带针叶林图片                |             |
|             | 活动三 讨论草原与森林中的生物    | 草原景色图                  |             |
| 2. 池塘、湿地与生物 | 活动一 观察池塘中的生物       | 池塘生物的图片                | 各种不同水生植物的叶片 |
|             | 活动二 探讨水生生物的呼吸      | 凤眼蓝叶柄的切面、藕和藕的切面        | 凤眼蓝叶柄、藕     |
|             | 活动三 探讨湿地生物对干涸环境的适应 | 湿地干涸的图片、鳄鱼旱眠及种子植物休眠的图片 |             |
| 3. 迁徙与洄游    | 活动一 观察动物的迁徙        | 动物迁徙的图片或视频资料           |             |
|             | 活动二 讨论动物的洄游        | 动物洄游的图片或视频资料           |             |

# 第1课 森林、草原与生物

(对应教材第28—29页)

本课从森林、寒冷环境和草原三种环境入手,引导学生识别不同环境的特点,通过观察、比较三种环境中生存的生物,发现不同的环境中生存着不同的生物、不同环境中的生物具有不同的特征,了解一些生物适应环境的方式。

本课的设计思路是:先通过观察森林中的生物,让学生初步知道森林中的生物具有一定分布是与森林的环境特点相适应的;然后通过讨论寒冷环境中的生物,知道寒冷环境中的生物具有适应环境的特征;最后通过讨论草原与森林中的生物,了解草原的环境特点,发现草原与森林的区别,知道不同的生物适合生活在不同的环境中。

## 版面说明

▶ 森林中的生物分布图。植物由于适应环境而分成乔木、灌木、草本植物;动物由于适应环境而产生不同的生活方式,生活在不同的区域。

▶ 小博士帮助学生了解乔木与灌木的主要特征。

本课的教学重点是体会生物与环境的密切关系,难点是森林与草原的比较。

## 本课教学目标

1. 通过观察、交流,了解森林、草原等不同环境的不同特点,知道不同的环境适合不同种类的生物生存。
2. 初步了解森林中生物的分布情况。
3. 通过探究不同环境中的生物的特征,了解一些生物适应环境的方式。
4. 通过探究森林和草原中的生物,感受生物与环境的密切关系。

## sēn lín cǎo yuán yùshèng wù 森林、草原与生物

森林中哪些植物获得的阳光多?哪些植物获得的阳光少?



观察校园一角的植物分布,找出相应的植物。

▶ 呈现寒冷环境中的动物特点：毛长而密、脂肪层较厚、冬眠等。

这些动物的哪些特点能帮助它们生活在寒冷的环境中？



▶ 呈现草原的环境特点(没有高大的乔木,草本植物丰富等)和常见草原生物(草、牛、羊、鹰)。

草原与森林环境有哪些不同？生活在这两种环境中的生物有什么不同？



▶ 通过数字直观地说明森林(包括热带雨林和寒带针叶林)与草原的年降雨量和年平均温度是不同的，意在引导学生发现不同的环境会影响不同生物的生活。

|       | 西双版纳热带雨林    | 大兴安岭北部针叶林 | 内蒙古草原     |
|-------|-------------|-----------|-----------|
| 年降雨量  | 1400~2000毫米 | 350~500毫米 | 200~400毫米 |
| 年平均温度 | 高于20℃       | 零下1.1℃    | 0~8℃      |

29

## 教学活动指导

### 课前准备

森林一角、乔木、灌木、寒带针叶林图片、草原景色图。

### 活动一 观察森林中的生物(p.28)

#### 活动目标

- 初步了解森林中植物的分布情况。
- 初步知道森林中的动物具有适应森林环境的特征。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| <p>(一) 观察森林中植物的分布情况</p> <ol style="list-style-type: none"><li>讨论：这是什么环境？说说它的主要特点。</li><li>观察：森林里各种植物的图片（如乔木、灌木、蕨类植物、苔藓）。</li><li>交流：森林中生长着哪些植物？</li><li>讨论：森林中哪些植物获得的阳光多？哪些植物获得的阳光少？</li><li>思考：森林中的植物为什么有的高，有的矮？</li></ol> | <p>* 学生对森林了解较少，应充分利用媒体提供各类植物细节图片帮助学生观察。</p> <p>* 引导学生比较不同的植物，知道森林中的植物有乔木、灌木、草本植物等。</p> <p>* 通过讨论不同植物获得阳光的多少，发现植物高矮是与环境相适应的。</p> |

(续表)

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| <p>(二) 观察森林中的动物</p> <ol style="list-style-type: none"><li>交流:森林中生活着哪些动物?</li><li>讨论:为什么有的动物生活在树上?有的动物生活在地面上?有的动物生活在地下?</li><li>记录:完成《活动部分》上的相关内容。</li></ol> | * 引导学生观察、讨论,发现不同动物之所以生活在森林不同区域,是与它们的生活习性有关的。 |

## 活动二 讨论寒冷环境中的生物(p.29)

### 活动目标

- 能发现在寒冷的环境中生活着许多生物。
- 通过讨论,知道寒冷环境中的生物具有适应寒冷环境的特征。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>观察:这是什么环境?</li><li>交流:在这样的环境中生活着哪些生物?</li><li>讨论:这些生物的哪些特征能帮助它们在寒冷的环境中生活?(毛长而密、脂肪层较厚、冬眠等。)</li></ol> | * 首先引导学生发现这是一个寒冷的环境,再让学生观察在该环境中生活着哪些生物,体会自然界中生物无处不在。<br>* 引导学生发现每种生物都有许多特征,有些特征是为了适应生物所生活的环境。通过讨论,引导学生体会生物具有适应环境的能力。 |

## 活动三 讨论草原与森林中的生物(p.29)

### 活动目标

- 了解草原的环境特征。
- 通过比较,了解草原环境与森林环境的主要区别。
- 通过比较和讨论,知道不同的环境适合不同种类的生物生存。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>观察:草原环境的主要特点。</li><li>比较:草原环境与森林环境有什么区别?</li><li>讨论:牧羊人为什么在草原上放牧,而不是在森林中放牧?</li><li>讨论:有些动物为什么适应在草原上生活?</li><li>阅读:不同区域环境的年降雨量和年平均温度数据表(两种森林环境和一种草原环境)。</li><li>讨论:这些不同环境条件对生物有什么影响?</li></ol> | * 观看草原图片或视频资料,体会草原的空旷。<br>* 引导学生对植物的垂直分布情况进行比较。<br>* 引导学生发现广阔的草原有充足的草,有利于羊奔跑,躲避食肉动物的袭击。在讨论牧羊人放牧的基础上,启发学生思考其他动物对草原生活的适应性。<br>* 通过阅读和讨论,引导学生认识到不同环境存在许多差异,适合不同的生物生存。 |

## 其他教学建议

本课主要涉及草原、寒冷环境和森林三种环境,在开展教学活动时可以打破教材的顺序,合理安排各个活动。通过对森林和草原这两种环境的探究,发现不同的自然环境有不同的特

点,不同的环境中生活着不同的生物。在探究寒冷环境中的生物时,重点引导学生发现生物具有适应环境的特征。

## 第2课 池塘、湿地与生物

(对应教材第30—31页)

本课从池塘环境入手,探究在这样的环境中生活着哪些生物,它们怎样适应水生环境;进而以湿地干涸为例,探讨当环境发生变化时,生物如何适应。

本课的设计思路是:通过活动一“观察池塘中的生物”,让学生了解池塘中生活着哪些生物,知道池塘中的生物是如何适应池塘中水多、光照少这一环境特点的。通过活动二“探讨水生生物的呼吸”,了解池塘中的生物是如何进行呼吸的,从而知道池塘中的生物是怎样适应池塘中空气少这一环境特点的。通过活动三“探讨湿地生物对于干涸环境的适应”,让学生了解自然环境是会发生变化的,生物有适应环境变化的能力。

### 版面说明

▶ 呈现不同水深处的各种生物:露出水面的挺水植物、水面上的浮水植物、水中的浮游生物、水底的沉水植物、不同水深处的鱼类,意在引导学生发现不同水深处的生物有不同的特征,从而启发学生思考不同水深处的水环境的不同特点。

▶ 佳佳的话引导学生探究菱的水面叶和水中叶的区别。文文的话引导学生观察生活在不同水深处的鱼的体色,再猜测鱼的体色与池塘环境的关系,最后收集证据,证实猜测。

本课的教学重点是了解池塘、湿地生物对池塘、湿地环境的适应,难点是知道生物的形态、结构特征与环境特点的适应关系。

### 本课教学目标

1. 初步知道池塘中有哪些生物。
2. 了解一些水生生物适应水多、空气少、光照少的环境的方式。
3. 了解一些生物适应环境变化的方式。
4. 通过探究池塘、湿地生物,提高观察、分析、推测等能力。

### chí táng shí dì yù shēng wù 池塘、湿地与生物

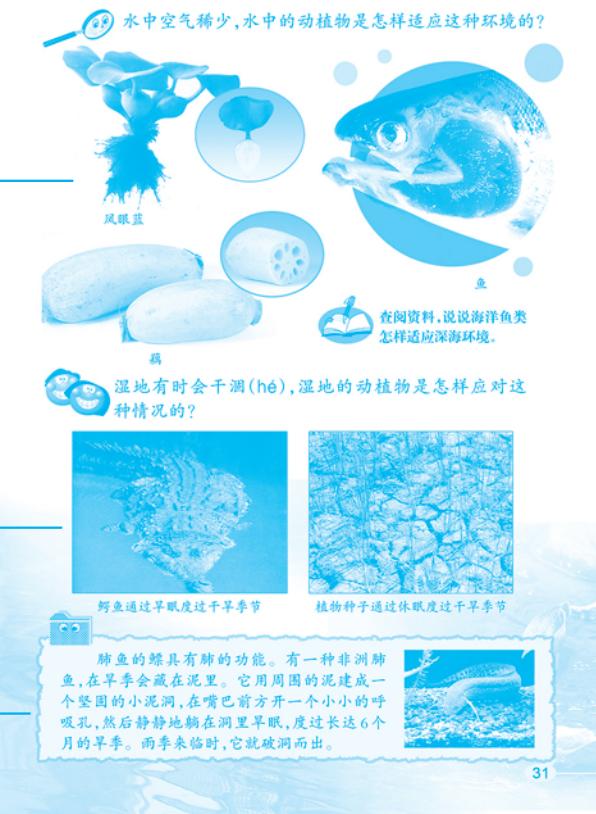
池塘中哪些植物获得的阳光多?哪些植物获得的阳光少?



▶ 凤眼蓝的叶柄是空心的,内部充满了气洞(气室);藕节中的小孔就是它的气洞,能够储存空气;而鱼和河蚌都用鳃进行呼吸。这些结构特征都是水生生物用来适应水中空气少这一环境特点的。

▶ 呈现了湿地干涸后部分动植物的适应性变化。

▶ 介绍了非洲肺鱼的鳔的功能,并详细介绍了它在旱季如何呼吸、旱眠。



## 教学活动指导

### 课前准备

池塘生物、湿地干涸、鳄鱼旱眠及植物种子休眠的图片、各种不同水生植物的叶片、凤眼蓝叶柄的切面、藕和藕的切面。

### 活动一 观察池塘中的生物(p.30)

#### 活动目标

- 初步知道池塘中有哪些生物。
- 初步知道水生生物的形态和结构有利于其在水中生活。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| <p>(一) 观察池塘中的生物</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>讨论:这是什么环境?它有哪些主要特点?</li> <li>交流:池塘中有哪些生物?</li> <li>分类:按水的深浅,给池塘中的生物分类。</li> </ol> | <p>* 先整体感知池塘的特点:水多、光照少、空气少;再观察池塘中的生物,体会池塘中生存的生物是多种多样的;最后引导学生按水的深浅给生物分类,知道池塘中的生物分别生活在不同深浅的水中。</p> |

(续表)

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| <p>(二) 观察不同水深处的植物</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 讨论:哪些植物获得的阳光多?哪些植物获得的阳光少?</li><li>2. 比较:不同水深的植物,叶子有何不同?</li><li>3. 讨论:为什么不同水深的植物叶子不同?</li><li>4. 阅读、交流:菱的水面叶和水中叶的不同及其原因。</li></ol> <p>(三) 观察不同水深的动物</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 观察:鲫鱼,完成《活动部分》相关内容。</li><li>2. 讨论:鲫鱼的哪些特征有利于它在水中生活?</li><li>3. 比较:不同水深的鱼有何不同?</li><li>4. 讨论:不同水深的鱼颜色不一样,这与池塘环境的什么特点有关?</li></ol> <p>(四) 课后探究</p> <p>查找资料:海洋鱼类怎样适应深水环境,记录在《活动部分》上。</p> | <p>* 组织学生讨论植物获得阳光的多少,体会植物生长需要光。再引导学生比较不同水深处的植物叶子的大小、形状,启发学生思考池塘中的植物是怎样适应水多、光照少这一特点的。</p> <p>* 引导学生观察鱼的形态,体会鱼适应水中生活的特征。可以从体色、体形和构造等方面思考。有条件的可以提供鲤鱼、鲫鱼、青鱼、黑鱼等实物让学生观察,讨论为什么鱼的腹部颜色都比较浅,背部颜色都比较深,生活在水底的鱼为什么比生活在上层的鱼的体色深。</p> <p>* 让学生查课外资料,培养学生的探究兴趣。</p> |

## 活动二 探讨水生生物的呼吸(p.31)

### 活动目标

1. 知道水生生物也需要呼吸。
2. 了解一些水生生物适应水中空气稀少这一环境特点的方式。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 讨论:人需要呼吸,动植物需要呼吸吗?</li><li>2. 质疑:水中的空气稀少,水生动植物是怎样进行呼吸的?</li><li>3. 观察:凤眼蓝和凤眼蓝的叶柄切面、藕和藕的切面、鱼和鱼鳃。</li><li>4. 讨论:水生生物是怎样呼吸的?</li><li>5. 小结:水生生物具有特别的构造,能够适应空气稀少的水环境。</li></ol> | <p>* 从人需要呼吸引出动植物也需要呼吸、需要空气,从而引发学生的质疑:水中的空气稀少,动植物是怎样适应这种环境而进行呼吸的?以激发学生的探究欲望。</p> <p>* 引导学生仔细观察凤眼蓝的叶柄切面和藕的切面以及鱼鳃,并适当补充介绍这些结构的作用,从而理解水生生物是怎样呼吸的。可补充河蚌的鳃供学生观察。</p> |

## 活动三 探讨湿地生物对干涸环境的适应(p.31)

### 活动目标

- 了解一些生物适应环境变化的方式。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>观察:湿地干涸的图片。</li> <li>讨论:湿地的环境发生了什么变化?</li> <li>质疑:湿地有时会干涸,动植物是怎样适应这种变化的?</li> <li>观察:鳄鱼通过旱眠度过干旱期,植物种子通过休眠度过干旱期。</li> <li>小结:环境有时会变化,动植物有适应环境变化的能力。</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* 创设情境,让学生发现环境有时会发生变化,思考当湿地干涸时,湿地生物是怎样适应环境变化的。</li> <li>* 通过观察、讨论,知道湿地生物有适应湿地干涸的本领。</li> </ul> |

## 其他教学建议

对于动植物的生存条件,虽然学生已学过,但由于已经过了一段时间,学生可能会遗忘,所以在开展教学活动前,教师要调查学生的原有经验,适当地进行复习。

在探究池塘中的生物时,一定要让学生观察、分析池塘环境的特点,然后再探究生物是如何适应这样的环境特点的。

活动三探究生物对干涸湿地的适应能力时,呈现给学生的最好是池塘干涸的场景,教师要引导学生比较池塘干涸前后这两个场景的异同,让学生体会到环境会发生变化,从而思考当环境变化时,生物是如何适应环境变化的。

本课教学时,应将重点放在第一、第二个活动上,第三个活动只要简单了解一下即可。

## 《活动部分》参考答案

### 观察鲫鱼。

鲫鱼的背部颜色深,腹部颜色浅。好处是在水中从上往下看和从下往上看都不容易发现它(因为水面光线足而水底光线暗),有利于躲避敌害和捕食。

### 查阅资料,举例说明海洋鱼类是怎样适应深海环境的。

生活在海洋底层的鱼类大多身体扁平,背部呈灰黑色,常贴在海底,不易被敌害发现,比如𩽾𩾌、比目鱼。

一些深海鱼类能够发光,由此在深海昏暗的光线下识别同类、寻找配偶和觅食,比如𩽾𩾌、光睑鲷、闪光鱼。

(还可以举出其他例子)

# 第3课 迁徙与洄游

(对应教材第32—33页)

本课从燕子迁徙和鳀鲡、带鱼洄游的自然现象入手,让学生通过观察和讨论,分析它们迁移的路线,知道动物迁徙和洄游是适应环境的结果。

本课的设计思路是:通过活动一“观察动物的迁徙”,要求学生从观察燕子飞行的场景、分析燕子飞行的路线入手,认识到迁徙是一种有规律的季节性运动,是定期、定向的迁移运动,并通过讨论了解动物迁徙的原因。通过活动二“讨论动物的洄游”,要求学生观察鳀鲡、带鱼洄游的场景,分析它们的洄游路线,了解洄游的特点,并通过讨论发现动物洄游的原因是多样的,

但都是为了适应环境。

本课的教学重点是知道迁徙与洄游是动物适应环境的一种方式,难点是了解迁徙与洄游的原因。

## 本课教学目标

1. 知道有些动物有迁徙、洄游行为。
2. 初步了解动物迁徙、洄游的特点。
3. 知道迁徙、洄游是一些动物适应环境的方式。

## 版面说明

▶ 呈现春天燕子从南方飞到北方、秋天又飞向南方的情景,说明燕子具有迁徙的特性。

▶ 小博士介绍什么是候鸟和留鸟。

▶ 介绍候鸟迁徙的有关资料。



▶ 呈现鳗鲡的洄游路线：成鱼于10月至来年2月游到海洋中产卵，幼鱼在海洋中长大后，于4月至5月游向江河。鳗鲡洄游是为了在海洋中产卵。



▶ 介绍一些特殊鱼类的洄游情况。

## 教学活动指导

### 课前准备

动物迁徙和洄游的图片或视频资料。

### 活动一 观察动物的迁徙(p.32)

#### 活动目标

- 知道有些动物有迁徙行为。
- 初步知道动物迁徙的特点。
- 知道迁徙是一些动物适应环境的一种方式。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>观察:燕子往返飞行的情景。</li><li>交流:燕子飞行的特点。</li><li>讨论:燕子为什么要作长途旅行?</li><li>观察:燕子往返飞行的路线图。</li><li>讨论:迁徙的特点和原因。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 可先让学生说说对燕子活动的认识,提高他们参与探究的积极性。</li><li>* 交流燕子飞行的特点时,引导学生从飞行的时间、方向、地点等角度着手,体现迁徙的特点。</li><li>* 对迁徙原因学生了解较少,可在学生讨论、猜测的基础上提供资料,让学生了解燕子迁徙是为了寻找温暖的环境和丰富的食物。</li></ul> |

(续表)

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| 6. 交流:你还知道哪些鸟类有迁徙行为?是否所有的鸟类都有迁徙行为?<br><br>7. 阅读:小资料。<br>8. 查找资料:世界上还有哪些动物也有迁徙行为?<br>迁徙的原因是什么?把结果记录在《活动部分》上。 | * 结合生活经验,帮助学生认识留鸟和候鸟。留鸟:麻雀、喜鹊、乌鸦、猫头鹰和白头翁等;候鸟:燕子、野鸭、天鹅和大雁等。<br>* 小资料主要是拓宽学生的视野。<br>* 引导学生自行查找资料。学生对鸟类的迁徙行为较熟悉,而对于其他动物的迁徙可能并不熟悉,教师可提供一些视频资料。 |

## 活动二 讨论动物的洄游(p.33)

### 活动目标

1. 知道有些动物有洄游行为。
2. 知道洄游是生物适应环境的一种方式。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| 1. 观察:鳗鲡的洄游路线。<br>2. 交流:成熟的鳗鲡从江河游入海洋的原因。<br>3. 观察:带鱼的洄游路线。<br>4. 交流:带鱼洄游的原因是什么?<br><br>5. 讨论:不同的鱼,洄游的原因一样吗?<br><br>6. 讨论:各种鱼洄游的根本目的都是为了什么? | * 重点引导学生观察鳗鲡和带鱼洄游的路线,发现不同动物的洄游路线、时间等不同,洄游的原因也不相同。<br>* 学生对本活动内容了解较少,教师应提供较多的资料,也可让学生自行收集信息进行整理交流,培养学生的信息收集和交流能力。<br>* 鱼类的洄游分为生殖洄游、索饵洄游和越冬洄游三种。典型的洄游鱼类有鳗鲡、带鱼、大马哈鱼和黄鱼等。<br>* 通过讨论,使学生明确鱼类的洄游行为也是适应环境的一种方式。 |

## 其他教学建议

动物的迁徙和洄游其实是动物适应生活环境变化的结果。如:燕子迁徙是因为北方天气变冷,一些小虫冻死,燕子为了寻找温暖的环境和丰富的食物才进行迁徙;鱼类洄游也是为了寻找

食物或繁殖后代等,所以在教学中要重点引导学生理解动物的迁徙和洄游是动物适应环境的一种表现。

## 单元评价建议

本单元查找资料的活动较多,如查找菱生长在不同水层的叶子外形不同的原因;查找世界上还有哪些动物会迁徙等。所以资料的收集可以作为一个评价的指标。

本单元还有一些观察活动,如观察水中深浅位置不同的鱼的体色,也可以作为评价学生探究能力的指标。

单元学习评价单要求学生探究葱的生长条件,这个活动要求长期观察,因此可用主题探究的形式,让学生进行长期的观察和探究。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 乔木

乔木具单一主干,在主干离地面有相当高度后,才行分枝,且具有一定形态的树冠。乔木可分为大乔木、中乔木和小乔木。大乔木树高18米以上,中乔木树高9~18米,小乔木树高9米以下。乔木又可分成常绿乔木和落叶乔木。常绿乔木即终年具有绿叶的乔木,这种乔木的叶的寿命为两三年或更长,每年都有新叶长出,也有部分叶脱落。由于陆续更新,所以终年保持常绿,如樟树、紫檀、马尾松、柚木。落叶乔木即每年秋冬季节或干旱季节叶全部脱落的乔木,如山楂、梨、苹果、梧桐。落叶是植物减少水分蒸腾、度过寒冷或干旱季节的一种适应,这一习性是植物在长期进化过程中形成的。落叶是由短日照引起的,短日照导致植物内部的生长激素减少,脱落酸增加,产生离层并最终使叶脱落。

#### 2. 灌木

灌木是没有明显主干的木本植物,植株一般比较矮小,不超过6米,从近地面的地方就开始丛生出横生的枝干。灌木具有耐干旱、耐盐碱、耐瘠薄、耐风蚀、耐高寒等特性,相对乔木来说,虽植株矮小,但根系发达,生命力强,自我繁殖快。栽种一株灌木,三五年就能形成较大的灌木丛,地上枝条茂密,地下根系盘根错节,能够有效地发挥固沙保土、涵养水源、美化环境、调节气候等作用。

#### 3. 草本植物

草本植物是一类植物的总称,体形一般都很矮小,小草长不及7厘米,水稻、小麦也仅1米上下。与草本植物相对应的概念是木本植物,人们通常将草本植物称为“草”,而将木本植物称为“树”,但是偶尔也有例外,比如竹就属于草本植物,但人们经常将其视为一种树。

草本植物和木本植物最显著的区别在于它们茎的结构。草本植物的茎为草质茎,茎中密布很多相对细小的维管束,充斥于维管束之间的是大量的薄壁细胞,在茎的最外层是坚韧的机械组织。草本植物的维管束也与木本植物不同,维管束中的木质部分布在外侧而韧皮部分布在内侧,这与木本植物完全相反;另外,草本植物的维管束不具有形成层,不能不断生长,因而树会逐年变粗,而草和竹子就没有这样的本领。

#### 4. 地被物层植物

地被物层植物是指苔藓、地衣等植物,它们只能生长、繁殖于阴湿多雨的地方,而且只能凭细小的假根附着在泥土、树干、岩石或墙壁的表面上。

## 5. 水生植物

简单地说,水生植物就是指喜欢生长在多水环境中的植物。有人认为,只有植物体的部分或全部长期离不开水环境的植物,才能算是真正的水生植物;也有人主张,植物只要生长在水边湿地上,也都可归为水生植物。直到现在水生植物的定义还没有一个确定的标准。不过就植物学上的广义定义而言,凡生活于淡水或海水中,沉水、挺水或漂浮于水面的植物,包括草本植物、蕨类、木本植物、浮游藻类、大型海藻等,皆可称为水生植物。我们日常生活中所吃的食物有许多便是水生植物的叶、茎及果实等,例如稻米、芋艿、茭白、荸荠、空心菜、菱角、藕。

水生植物长期生活在多水的环境中,虽然也和陆生植物一样,具有根、茎、叶、花、果实、种子等器官,但这些器官在形态、功能上与陆生植物相比有很大的不同。水生植物与陆生植物最大的形态差异在于叶。只有水生植物能长出适于长期浸泡在水中的沉水叶,因此,可以说沉水叶是区别水生植物与陆生植物最重要的依据。究竟水生植物的叶片使出了什么妙招,来适应空气缺乏的水生环境呢?①叶的形状:沉水叶整个沉浸在水里,完全与水面上的空气隔绝,阳光也十分不足,因此便长成细细的线形或羽毛状,以吸收较多的空气以及阳光,而且也可以减少水流的冲击。浮水叶与沉水叶外形大为不同,它们平贴在水面上,没有空气和阳光不足的问题,但必须时时平稳地维持在水面,因此叶片多呈圆形或椭圆形。②代替根的叶子:有些水生植物并没有根,而以由叶变化而来的“变态叶”来取代根的功能,这是水生植物特有的演化结果。③充满空气的浮水囊:比起陆地,水中的空气十分稀少,因此,水生植物所面临的最大生存难题是氧气与二氧化碳不足。为了适应水生环境,有些水生植物叶柄或叶背部分会膨大形成气室,用来储存空气。不仅如此,这些气室还能增加浮力,便于植物在水面漂浮,因此又称为“浮水囊”。就吸收更多的空气而言,除了在叶片上长出浮水囊外,水生植物茎的内部也充满了气洞(气室),同样能够储存空气,增加浮力。最容易观察到的茎部气洞就是藕节中的一个个小孔。

对陆生植物来说,根的功能是吸收水分、养分及固定植物,但是水生植物几乎各个器官均能吸收水分,所以许多水生植物的根主要是用来固定植株,有些水生植物甚至没有根(如槐叶萍)。为了适应环境,一些水生植物的根还发展出以下的特殊形态:①不定根:由主根系以外的其他器官长出的根,大多数具有茎节的水生植物都会产生这种根系,以方便生长蔓延,例如茨藻科植物。②支持根:从茎部生长出来的不定根,向下生长,直入土中,具有一般根的功能,而且可以用来支持植物体。这种根系多见于热带沼泽区的木本植物,例如红树科植物。③呼吸根:根系的一部分露出地表,直接呼吸地表上的空气,以补充氧气。这种特殊根系可见于柳叶菜科的水丁香属,或是生长在土壤中但茎会被海水淹没的河口沼泽区的红树林。

许多水生植物虽然生活在水中,却会把花伸出水面,借助昆虫或是风力进行异花授粉。大部分的挺水植物以及生长在水位较浅处的沉水植物都是这样。那么,如果开花时不凑巧水位变深,花梗无法将花送上水面该怎么办呢?某些水生植物还有一种“闭锁式授粉”的绝招。它们会在水中长出花苞,不过并不开放,雄蕊与雌蕊就在花苞里自行授粉,产生种子。然而,闭锁式授粉只能发生在雌雄同株的植物身上,雌雄异株的沉水植物则需要依靠水流授粉,例如苦草到了开花的季节,雌花长长的花梗便会伸至水面,不过雄花没有长花梗,而是生长在水中,等到成熟后脱离母体,浮到水面,再利用水流慢慢接近雌花,进行授粉。

## 6. 动物的迁徙

迁徙是指动物依季节不同而变更栖居地区的一种习性。鸟类的迁徙是指鸟类种群在其夏天繁殖区和越冬区之间所进行的一种大规模的、有规律的、广泛的季节性运动。这种运动的基本特点是定期和定向,并且常常集群进行。在鸟类中,视迁徙习性的有无,可区分为候鸟和留鸟两大类。部分哺乳动物和昆虫也有迁徙现象。

在一次有名的实验中,有人在英国威尔士的斯科克霍姆岛上将一只黑嘴海鸥从它的巢里抓了出来,到了5000千米以外的波士顿又放了它。12天以后它回到了自己的巢中,居然比告知放飞消息的信件还早到了一天。人们至今还无法明确知道动物是怎样完成这么长的危险路程安全返回的。据推测,它们有的可能依靠陆地上明显的标记,有的可能依靠视觉或特殊的磁场感受器,有的则靠嗅觉导向。

## 7. 动物的洄游

洄游是一种有一定方向、一定距离、在一定时间进行的变换栖息场所的运动。这种运动通常是集群的、有规律的、有周期性的,并具有遗传性。

鱼类洄游的原因是多种多样的。为了选择理想的产卵水域而进行的洄游,叫生殖洄游;为了寻觅食饵进行的洄游,叫索饵洄游;为了度过寒冷冬季而进行的洄游,叫越冬洄游。凡此种种,都由鱼类本身的生理特性所引起。外界环境的变化,如水温、盐度、海中潮流的变迁、海洋地形和地质以及光照、风力,也会影响鱼类的洄游。

(1) 鳗鲡洄游。鳗鲡平时生活在江河等淡水中,但每年都要奔赴海洋产卵,孵化出的小鳗鲡再成群地游入江河中生长。

(2) 太平洋鲑洄游。太平洋鲑与鳗鲡正好相反,它们在河流中繁殖后代,在海洋里成长。在海洋中度过了幼年期的太平洋鲑,到秋季就成群游回河口,逆水前进到离海口五六百千米的河流中,寻找水清、砂石多的山涧地带产卵繁殖。孵出的幼鱼顺水而下,到海洋中生活4年左右,又沿着老路进入江河。有人对太平洋鲑做了一个实验。他们把在产卵地捕到的亲鱼分3类,一类摘去了双眼,一类切除了嗅觉神经,另一类切除了听觉神经,然后再把它们放回海洋中去。结果失去了视觉、听觉的太平洋鲑,都能准确地返回原产卵地,只有失去嗅觉的一批鱼找不着“家乡”。由此可以说明,太平洋鲑是根据水的气味来确定其洄游路线的。

(3) 带鱼洄游。带鱼属暖水性近海洄游鱼类,在印度洋、太平洋沿岸,包括我国的南海、东海、黄海、渤海、台湾岛东岸等地,每年定期有两次带鱼鱼汛:5—7月为成鱼的繁殖洄游期;10—12月为越冬洄游期。它们大批从印度洋、太平洋涌来,日歇夜游,洄游路线几乎年年不变。白天,它们能垂直下潜至250米深的海沟、海槽和多石区隐藏;而入夜又能大群大群蜂拥至20~30米深的浅海区索饵、繁殖。

## 二、参考书目及相关网站

1. [英]玛丽莎·卡斯特琳. 动物迁徙迷宫. 周杰,译. 沈阳:辽宁少年儿童出版社,2019
2. 张明丽. 植物生长与环境. 北京:机械工业出版社,2017
3. 绘世乐童. 假如动物会说话·我的惊险大迁徙. 北京:北京理工大学出版社,2017
4. [德]安娜·莫勒. 燕子的旅行. 张晓蕾,译. 武汉:湖北少年儿童出版社,2017
5. 刘雨辰,夏凡. 十万个为什么(儿童学习版)·生物与环境. 武汉:长江少年儿童出版社,2016
6. [美]伯纳德·H. 库恩尼克. 温带森林生物群落. 荆辉,译. 长春:长春出版社,2014
7. [英]Eaglemooss 出版公司. 发现之旅·不同环境中的野生物. 北京:中国和平出版社,2014
8. 人民教育出版社网站
9. 科普中国网站
10. 环境生态网网站
11. 国家林业和草原局网站

## 教学札记

## 单元五

# 生物的启示

## 单元概述

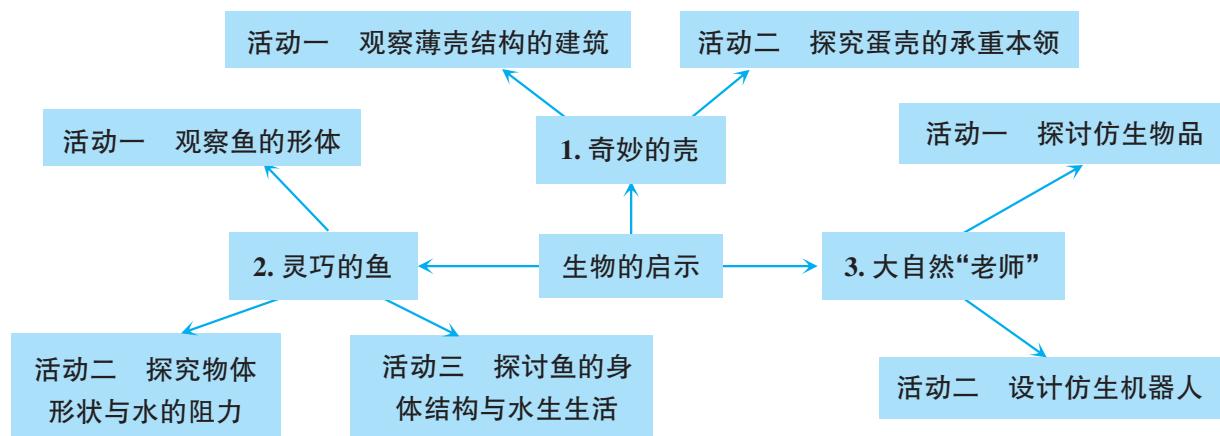
本册单元一至单元四的探究要求都是探究生物的结构与功能,分别对植物、动物的结构与功能关系进行了探究。本单元是单元一至单元四的延续和提升,在前几个单元的基础上,引导学生探究生物的结构与功能对人的启示。通过认识一些动物的器官及其功能,知道动物身体构造与其生存方式有一定的联系;通过进行简单的实验,探究物体的结构与功能的关系;感受自然界生物的神奇本领,体会自然界有许多值得人类学习和借鉴的地方。

本单元的设计思路是:从已有的仿生建筑出发,引发学生对生物奇特本领的关注,了解身边的各种仿生物品,并引发学生对未来仿生器材的设想。首先,引导学生通过观察图片发现许多大跨度建筑都采用了拱形屋顶,其外形很像蛋壳,由此引发学生探究蛋壳的圆弧形结构与承重本领之间的关系;接着探究鱼类的流线型体形,思考鱼的身体形状与其生活方式之间的关系,并通过模拟实验进行体验;最后了解身边的各种仿生事例,体会自然界的各种生物给我们的启示和帮助,并激励学生设计仿生机器人,培养创造力。

## 单元教学目标

1. 了解一些动植物的形态结构及其功能。
2. 知道动物的身体结构与其生活方式有一定的联系。
3. 能通过简单实验探究事物的结构与功能的关系。
4. 感受自然界生物的神奇,认识到自然界有许多值得人类学习和借鉴的地方。

## 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. 奇妙的壳    | 活动一 观察薄壳结构的建筑     |              |   |
|            | 活动二 探究蛋壳的承重本领     |              | 完整的鸡蛋、1/2个鸡蛋壳(洗净晾干)、薄塑料袋、剪刀、弹簧秤、直尺、削好的铅笔(长约15厘米)、吸管(管径比铅笔略粗)、垫板 |
| 2. 灵巧的鱼    | 活动一 观察鱼的形体        | 有关鱼的视频资料     |   |
|            | 活动二 探究物体形状与水的阻力   |              | 头部较尖的饮料瓶、弹簧测力计、定滑轮、长水槽  |
|            | 活动三 探讨鱼的身体结构与水生生活 |              |   |
| 3. 大自然“老师” | 活动一 探讨仿生物品        | 生物及相应仿生物品的图片 |   |
|            | 活动二 设计仿生机器人       |              |   |

# 第1课 奇妙的壳

(对应教材第35—36页)

本课从观察薄壳结构的建筑入手,引导学生探究薄壳结构的特点及这种结构与相应功能之间的联系。在整个单元中,本课涉及的仿生事例较多,能够激发学生对仿生学的兴趣,从而相对深入地探究结构与功能关系。

本课的设计思路是:通过活动一“观察薄壳结构的建筑”,引导学生通过观察、比较,发现一些大跨度建筑在外观上的相似处,思考这些建筑的屋顶像什么,并欣赏和了解一些具有薄壳结构的建筑;通过活动二“探究蛋壳的承重本领”,让学生了解蛋壳的承重本领很大,并且发现蛋壳

在不同方向上承受压力的本领不同。

本课的重点是了解蛋壳具有重量轻、承重本领大的特点,难点是测量蛋壳所承受的压力。

## 本课教学目标

1. 了解一些具有薄壳结构的大跨度建筑。
2. 探究蛋壳的承重本领,提高实验探究能力。
3. 了解蛋壳具有重量轻、承重本领大的特点。

## 版面说明

► 几例具有薄壳结构的大跨度建筑:上左,国家大剧院;上右,天津博物馆;下左,上海的一个文化中心;下右,广州南沙体育馆。

► 活动场景:尝试用手握碎鸡蛋,初步体会蛋壳的承重本领很大。

qi miào de ké  
奇妙的壳

这些建筑的屋顶像什么?

寻找更多的建筑物图片。

试一试:能不能用手把一个完好的鸡蛋握碎?

老母鸡孵蛋时会不会压坏自己的宝宝啊?

我用两只手一起握!

► 蛋壳承重实验：准备4个边缘基本平整的1/2个鸡蛋壳，称出总重量；再将蛋壳分别支撑在一块平板的4个角下，依次轻轻加上书本或其他物品，直到蛋壳破碎，称出蛋壳破碎前重物的总重量。

► 对蛋壳分别施加由外至内的压力和由内至外的压力。操作时要将吸管竖立于蛋壳顶部，用手扶住，另一只手轻轻捏住铅笔（笔身竖立，笔尖位于吸管上口中央），松手后，铅笔即会沿着吸管管腔落下。测试蛋壳内侧承受压力的本领时，操作方法相同。

► 呈现自然界中更多的壳：螺壳、贝壳、蜗牛壳等。



36

## 教学活动指导

### 课前准备

完整的鸡蛋、1/2个鸡蛋壳（洗净晾干）、薄塑料袋、剪刀、弹簧秤、直尺、削好的铅笔（长约15厘米）、吸管（管径比铅笔略粗）、垫板。

### 活动一 观察薄壳结构的建筑(p.35)

#### 活动目标

了解一些具有薄壳结构的建筑，发现它们在外观上的相似之处。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>观察：教材上呈现的建筑图片。</li><li>讨论：这些建筑有什么共同特点？它们的屋顶看上去像什么？</li><li>小结：这些建筑的屋顶像蛋壳。</li><li>推测：这种外形的屋顶有什么优点？</li><li>收集：寻找更多类似的建筑图片，贴在《活动部分》上。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 对一些大跨度薄壳建筑略加介绍，可以开阔学生的视野。教师还可以多准备一些其他薄壳建筑的图片。</li><li>* 如果有学生说屋顶像蛋壳或贝壳，应当予以肯定。</li><li>* 为下面的活动做铺垫。具有这种屋顶的建筑跨度都很大，造型比较优美。</li></ul> |

## 活动二 探究蛋壳的承重本领(p.36)

### 活动目标

- 通过测量蛋壳的承重本领,了解蛋壳具有重量轻、承重本领大的特点。
- 通过用铅笔戳蛋壳,知道蛋壳在不同方向上承受压力的本领不同。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>推测:能不能用手把一个完整的鸡蛋握碎?</li><li>操作:小组轮流握鸡蛋。</li><li>推测:蛋壳能支撑多重的东西?</li><li>实验:测试蛋壳的承重本领。<ol style="list-style-type: none"><li>称蛋壳总重量,并记录在《活动部分》上。</li><li>将蛋壳分别支撑在垫板的4个角下,在垫板上轻放书本等物品,直到蛋壳破碎,再称出蛋壳破碎前承受的物品重量(包括垫板重量),记录下来,并和蛋壳总重量进行比较。</li></ol></li><li>猜想:蛋壳内外承受压力的本领一样吗?</li><li>设计实验:比较蛋壳内外承受压力的本领。</li><li>操作:按照自己设想的方法进行操作。</li><li>小结:蛋壳在不同方向上承受压力的本领不同。</li></ol> | <p>* 可以引导学生思考自然界里哪些生物具有蛋壳形状,以及这种形状的作用。</p> <p>* 蛋壳边缘不易剪平整,只要近似平整即可。称量4个剪好的1/2个蛋壳的总重量时,事先要准备一些薄的塑料袋,以便把蛋壳装入进行称重。如果没有称量范围小的弹簧秤,也可用天平称。</p> <p>* 蛋壳的外形曲率均匀而且对称,当蛋壳外某一部分受到压力,便会均匀地传给其余各部分,并且巧妙地相互“抵消”。但是,当这个压力是从蛋壳内侧向外施加时,蛋壳各部分所受到的便是拉力了,所以就容易破碎。只要求学生得出探究结果,不要求他们知道原因。</p> <p>* 对于想不出办法的学生,可以提醒他们按教材第36页所示进行操作。此处运用吸管,既可以控制笔尖下落的高度,又可以控制笔尖的落点,避免学生产生“蛋壳不破是因为笔尖滑走”的误解。</p> <p>* 学生可能较难理解屋顶与承重的关系。应向他们解释:物体承重不仅指承受外界施加的压力,还包括承受自身的重量。薄壳结构的屋顶能够承受的自重较大,因此屋顶的面积可以建造得比较大,从而使建筑的跨度比较大。</p> |

### 其他教学建议

本课的重点是了解蛋壳具有重量轻、承重

本领大的特点,教师可设计更多活动来突出对这

种结构和功能的探究。比如为使学生认识到蛋壳薄,可以让学生将蛋壳对着光,通过观察蛋壳的透光性来体验。难点是测量蛋壳所能承受物品的重量。教师可先讲解弹簧秤的使用和读数方法,再让学生操作,也可师生一起完成称重。4个1/2个蛋壳上能承受的重量较大,可采用放同类物品推算总重的方法。如使用相同的书作重物,可先称出一本书的重量,最后通过计算得出

出总重。为增强学生的感受,还可补充“鸡蛋站人”的游戏:将4个鸡蛋放于有凹坑的泡沫塑料上,再盖上木板,让一个学生站到板上,而鸡蛋不会被压破。

在比较蛋壳内外承受压力的实验中,可以先不出示吸管,启发学生对铅笔下落的高度、铅笔的长度、落点的位置进行讨论。

## 第2课 灵巧的鱼

(对应教材第37—38页)

本课从探究鱼的体形以及身体内部构造出发,发现人类对生物的学习既有对外形的模仿,也有对内部结构的模仿。本课可以引发学生深入探究仿生现象的兴趣,从而进一步探究结构与功能的关系。

本课的设计思路是:通过活动一“观察鱼的形体”,要求学生通过观察、比较,发现各种鱼的体形的相似之处——都属流线型;通过活动二“探究物体形状与水的阻力”,使学生发现流线型物体在水中受到的阻力小,鱼的流线型体形有利于鱼在水中生活,人类制造的船只等都模仿了鱼的流线型体形;通过活动三“探讨鱼的身体结构与水生生活”,使学生认识到鱼还

有很多适应水生生活的身体结构特点,也值得人们借鉴。

本课的重点和难点都是探究流线型物体在水中受到的阻力。

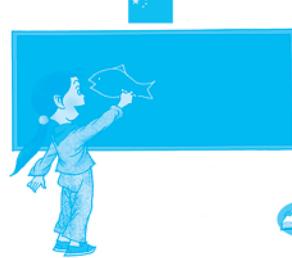
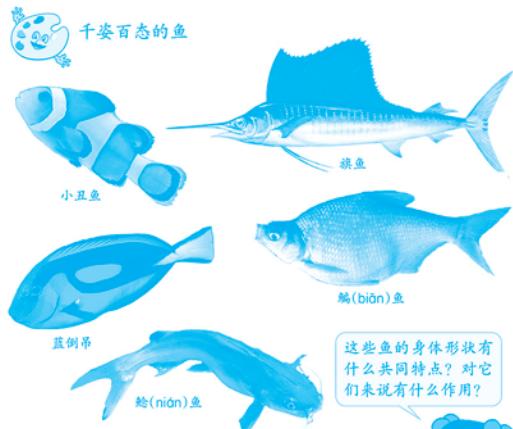
### 本课教学目标

1. 通过观察千姿百态的鱼,知道鱼有流线型体形。
2. 探究不同形状的物体在水中受到的阻力,知道流线型物体受到的阻力小。
3. 通过交流,知道一些船只模仿了鱼的外形和身体结构特点。

### 版面说明

▶ 呈现千姿百态的鱼,佳佳的话引导学生归纳不同的鱼在外形上的相似之处:具有流线型体形——头部较尖、尾部较小,并在此基础上引导学生推测这种形状的作用。

### 灵巧的鱼



画出鱼身体的形状。

▶ 活动场景：比较饮料瓶头朝前和头朝后时在水中受到的阻力，近似模拟鱼的身体形状与其运动方式的关系。

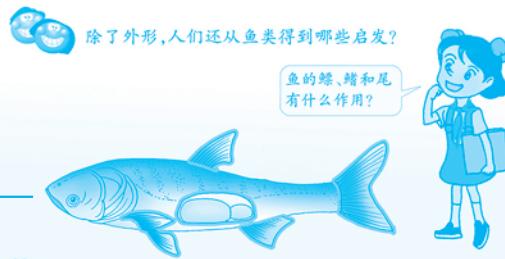
鱼的身体形状与它们的运动方式有什么关系？用饮料瓶来模拟一下吧。



▶ 左图是潜水艇，右图是快艇。这些人造物的外形是仿照鱼的体形制造的。



▶ 这幅图突出了鱼鳍、鱼鳔和鱼尾。佳佳的话提示学生讨论鱼鳍、鱼鳔和鱼尾的作用以及它们可供人类借鉴之处。



## 教学活动指导

### 课前准备

有关鱼的视频资料；头部较尖的饮料瓶、弹簧测力计、定滑轮、长水槽。

### 活动一 观察鱼的形体(p.37)

#### 活动目标

通过观察各种鱼，知道鱼的外形为流线型。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>欣赏：千姿百态的鱼。</li><li>观察、比较：各种鱼在外形上的相似之处，并完成《活动部分》相关内容。</li><li>交流：这些鱼的体形有什么共同特点？</li><li>思考：这种体形有什么优点？有办法来证明这种优点吗？</li></ol> | <p>* 引导学生从整体体形上进行比较，发现鱼类的体形整体上头部较尖，中间较大，尾部较小，呈流线型。</p> <p>* 了解学生的已有认识，鼓励学生大胆猜测。</p> |

## 活动二 探究物体形状与水的阻力(p.38)

### 活动目标

- 通过比较不同形状的物体在水中受到的阻力的大小,知道流线型物体受到的阻力较小。
- 通过交流,知道潜水艇等船只模仿了鱼的体形。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>讨论:鱼的流线型体形有什么优点?怎样证明?</li><li>测量:不同形状、相同体积的物体在水中受到阻力的大小,将结果记录在《活动部分》上。</li><li>交流:测量结果与发现。</li><li>讨论:生活中哪些物品的外形像鱼?为什么采用这种外形设计?</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 比较流线型与其他形状的物体在水中受到的阻力,可以启发学生自行设计实验方案,前提是所比较的两种物体在最宽处具有相同大小的截面、在水中具有相同的运动速度、由相同的材料构成、有相同的表面特性等。物体受到的水的阻力大小可以用橡皮筋或弹簧伸长的程度来表示。</li><li>* 测量时,应使瓶子基本浸没于水中,不能浮于水面。应注意匀速拉动瓶子,可提醒学生分工合作。</li><li>* 可补充:海豚、鲸、企鹅等在水中生活的动物的身体也呈明显的流线型,在水中游动的时候受到的阻力较小。</li><li>* 在学生讨论的基础上,可补充介绍人们从外形、体表结构等方面学习鱼类,制造出高速舰船的有关资料。</li></ul> |

## 活动三 探讨鱼的身体结构与水生生活(p.38)

### 活动目标

知道鱼还有很多适应水生生活的结构特点,也值得人们借鉴。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>思考:除了外形,人们还从鱼身上得到哪些启示?</li><li>讨论:鱼鳍和鱼尾的作用。</li><li>比较:人造物品中哪些像鱼鳍或鱼尾并起着同样的作用?</li><li>讨论:鱼鳔的作用。</li><li>比较:鱼鳔和潜水艇。</li><li>小结:动物的身体有许多特殊结构与其功能相适应,值得人们借鉴。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 鼓励学生进行发散思维,从鱼鳍、鱼尾以及鱼鳞、鱼鳃等方面思考结构与功能的关系,以及带给人们的启示。</li><li>* 鱼鳔是鱼体内可以胀缩的气囊。人们曾经认为鱼鳔是鱼类的主要沉浮器官,当鱼鳔里的气体被排出时,鱼的体积缩小,平均密度变大,鱼就下沉;当鱼鳔里吸入气体时,鱼的体积扩大,平均密度变小,鱼就上浮。受此启发,人们发明了潜水艇。但后来的研究表明,鱼的上浮和下沉主要靠鳍和肌肉的运动,而鱼鳔的主要作用是调节鱼体的平均密度,使它与水的密度基本保持一致,这样,鱼才能在它生活的水域保持上下平衡。当然,</li></ul> |

(续表)

| 学生活动流程 | 指导要点   |
|--------|--|
|        | 鱼鳔对鱼的上浮和下沉也有辅助作用。这里可以让学 生了解人们对鱼鳔作用的认识的变化,让学 生意识到人们对事物的认识会随研究的深入而发生 变化。 |

## 其他教学建议

在活动二中,为了更好地模拟流线型的鱼,教师可自制教具。例如,选用密度接近于水的密度的木头,分别做成正方体(或长方体)、圆柱体

和流线体,使它们在垂直于运动方向上的最大截面积相等。也可选用一般的木头,用钉钉子或粘橡皮泥的方法增加重力。

## 《活动部分》参考答案

画出课本上5种鱼身体的形状。

它们在形状上相似的地方是:两头小,中间大。(或其他类似的表述)

## 第3课 大自然“老师”

(对应教材第39—40页)

本课将人们对生物的模仿由点到面地展开,通过更多的仿生学事例,让学生体会自然是人类的老师,并从已有的仿生学事例得到启示,充分发挥想象力和创造力,设计仿生机器人。本课是对前两课的发展和提高,使学生由主动探究到主动创新。

本课的设计思路是:通过活动一“探讨仿生物品”,使学生认识更多的仿生事例,体会到仿生学无处不在;通过活动二“设计仿生机器人”,促使学生综合运用已知的仿生学知识,并充分发挥想象力和创造力。

本课的重点是了解仿生学的广泛应用,难点是设计仿生机器人。

### 本课教学目标

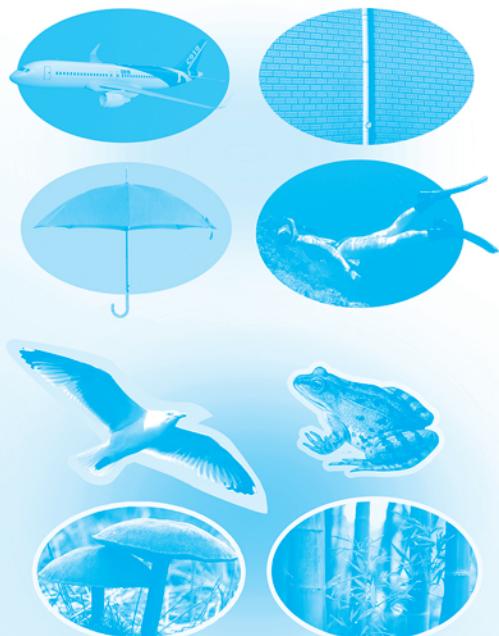
1. 通过观察和交流生活中的一些仿生物品,体会仿生学不仅涉及面广泛,应用领域也很广泛。
2. 通过仿生机器人的设计,提高想象力和综合创造能力。
3. 通过对仿生的探究,体会大自然的神奇,认识到生物有很多方面值得我们学习和借鉴。

### 版面说明

► 上部呈现一组物品——飞机、水管、伞、脚蹼;下部呈现一组生物——信天翁、青蛙、蘑菇、竹子。上下两组的搭配是:飞机模仿了信天翁等飞鸟,水管模仿了竹子,伞模仿了蘑菇,脚蹼模仿了青蛙的蹼。

### dà zì rán lǎo shī 大自然“老师”

图中这些物品是从下方哪种生物获得启示的?分别利用了这些生物的什么特点?



▶ 呈现从形态、结构等方面仿生的事例：船的龙骨模仿了脊椎动物的骨架（结构），直升机模仿了蜻蜓（结构），迷彩服模仿了枯叶蝶（形态），雷达模仿了蝙蝠（结构）。

▶ 提醒学生可以根据自然界各种生物的特殊结构和功能，组合自己需要的部分，设计一个仿生机器人。

下面这些生物有什么特点？人们分别获得了什么启示？



动物骨骼



木船骨架



蜻蜓



直升机



枯叶蝶



迷彩服



蝙蝠



雷达

40

根据你的兴趣，设想做一个机器人。你希望它能模仿生物的哪些本领？

## 教学活动指导

### 课前准备

生物及相应仿生物品的图片。

### 活动一 探讨仿生物品(p.39)

#### 活动目标

- 通过观察和交流一些常见的仿生物品，体会仿生学不仅涉及面广泛，应用领域也很广泛。
- 通过对仿生的探究，体会大自然的神奇，认识到生物有许多方面值得人们学习和借鉴。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>观察：教材第39页的物品分别对应了哪种生物？人们从中得到了什么启示？</li> <li>小组讨论：这些物品分别模仿了对应生物的哪些方面？</li> <li>小结：这种人造物对生物的模仿就是仿生。</li> <li>交流：更多的仿生事例。</li> <li>讨论：教材第40页的4组仿生实例。</li> <li>小结：人们从大自然多彩的生物身上学习了很多巧妙的“本领”。</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* 可以引导学生体会这组人造物主要是从生物的外部形态进行模仿的。</li> <li>* 仿生主要是从形态、结构、行为等方面进行模仿，以实现一定的功能。</li> </ul> |

## 活动二 设计仿生机器人(p.40)

### 活动目标

通过设计仿生机器人,提高想象力和综合创造能力。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>提出任务:根据仿生的要求,仿照多种生物的特殊结构和功能,设计一个机器人。</li><li>小组交流:各人打算设计的机器人。</li><li>设计:画出自己设计的仿生机器人,完成《活动部分》相关内容。</li><li>记录:完成单元学习评价单。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 可以对学生加以提示:可以组合多种生物的优点和独特本领,比如为了让机器人的鼻子灵敏,可以模拟狗鼻子,这样可以用来侦察等。</li><li>* 必须在小组充分讨论的基础上让学生完成活动记录。</li></ul> |

### 其他教学建议

活动一中,教师最好找到信天翁飞翔的图片和青蛙蹼的特写图片,与教材图片对比,可以

直观地看出滑翔机模仿了信天翁等飞鸟的外形,人潜水用的脚蹼则是模仿了青蛙的蹼。

### 《活动部分》参考答案

设想做一个机器人,你希望它的各个部分分别模仿什么生物的什么本领?试着把它画出来。

应让学生简单说明或标注设计的机器人具有什么功能,分别是仿照什么生物设计的。

### 单元评价建议

本单元学习评价单主要评价学生合理想象和综合创造的能力,同时还评价学生的表达和交流能力。该评价可结合第3课《大自然“老师”》进行。

评价的依据是学生所设计的机器人。要求学生在设想好机器人的用途的前提下,选择和组合自己所需的各个生物结构,并能说出这样设计的优点。

交流:分组交流自己的设计,把自己的设想讲给同学听。

自评:根据自己设计的机器人的主要优势为自己评分。

互评:小组成员对该设计的主要优势的评价。

教师评价:根据设计的创新性和合理性对学生进行评价。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 仿生学

一门模仿生物的特殊本领,利用生物的结构和功能原理来研制机械或各种新技术的科学。

#### 2. 建筑与仿生

##### (1) 蜂巢结构

蜂巢由一个个排列整齐的六棱柱形小蜂房组成,每个小蜂房的底部由3个相同的菱形组成,这种结构与其他结构相比是容量最大而所需建筑材料最少的。蜜蜂的精于计算令数学家佩服得五体投地。

人们仿照蜂巢的构造,用各种材料制成蜂巢式夹层结构板,强度大、重量轻、隔音、隔热,是建筑及制造航天飞机、宇宙飞船、人造卫星等的理想材料。

##### (2) 植物叶的结构

一些禾本科植物的叶子往往卷曲成筒形,香蒲的叶子则长成螺旋状,它们以弯曲的表面增加强度和稳定性,使叶片不至于折断。仿照这些植物,人们设计了筒形叶桥。

热带植物王莲能浮在水面,儿童坐在上面也不会下沉,原因在于其叶子背面有多个粗大叶脉构成骨架,其间以镰刀形横隔相连。叶子里的气室使叶子稳稳地浮在水上。王莲叶的直径可达1.5~2米。王莲叶结构原理已被广泛用于城市建筑和水上建筑。模仿王莲叶结构建造的大跨度大厅,拱形屋顶很轻便,跨距可达百米左右。

##### (3) 薄壳结构

生物界的各种蛋壳、贝壳、龟壳、螺壳以及人的头盖骨等都属于质地轻巧的“薄壳”。这些“薄壳”虽然很薄,却都非常耐压。究其原因,是由于它们具有共同的力学性能:壳体在外力作用下,内力是沿着整个表面扩散和分布的,能够很好地将力分散至壳的各个部分。实验证明,当鸡蛋均匀受力时,可以承受相当于自身重力600多倍的压力而不破损。

人们在建筑工程中模仿蛋壳的力学特征,设计并建造出各种薄壳结构,以比较轻的结构自重和较大的结构刚度及较高的承载能力实现结构的大跨度,给建筑内部留出不被隔断的大面积使用空间。例如中国国家大剧院堪称薄壳结构技术的顶级应用,是目前世界上最大的穹顶。剧院东西向长轴跨度212.20米,南北向短轴跨度143.64米,建筑物高度为46.68米。整个剧院没有一根立柱支撑,全靠拱形钢梁承重。

#### 3. 潜水艇的仿生

潜水艇在水中可以自由浮沉,因此是军事上的一种重要舰艇,多潜入水下进行作战或侦察。潜水艇是根据阿基米德定律制造的,它的下潜和上浮是靠改变自身的重力来实现的。潜水艇的侧面有水舱,当需要它下潜时,便向水舱充水,于是艇身重量增大,潜水艇就逐渐下沉;当水舱中充入适量的水时,潜水艇就能在水中任何位置停留,此时潜水艇所受的重力等于浮力;当潜水艇需要上浮时,可利用压缩空气将水排出,当艇身所受的重力减小至小于浮力时即上浮。

#### 4. 飞机的仿生

在早期的飞机甚至现代的一些飞机身上,都能找到鸟类的特征。人们对鸟经过长期的观察,弄清了鸟有两种飞行方式:扑翼飞行和滑翔。扑翼飞行是鸟类的基本飞行方式。扑翼的动作相当复杂,大致分为上抬翅和下拍翅两个阶段。上抬时翅弯曲,羽毛散开,翅上形成许多通气的缝隙,这样比较省力。下拍时翅伸直,羽毛并在一起,能获得较大的空气动力。这个力除一部分平衡鸟的重力外,另一部分推

动鸟前进。各种鸟每秒扑动翅的次数也不一样。鸟的体积越大,扑动翅的次数就越少。海鸥每秒扑动翅三四次,鸽子4~6次,身体庞大的鹤每秒只能扑动1次,而体重只有几克的蜂鸟,每秒却能扑翼80次!鸟作滑翔飞行时,平直伸开双翼,一动不动,翅上的羽毛并在一起,随着气流在空气中打旋,姿态悠然自得。遇到上升的气流,还可以越飞越高。对于鸟类滑翔的原理人们很久以来一直感到迷惑不解。国外曾有人认为鸟类肚子里有热气。我国晋朝有一个叫葛洪的人就仔细观察和解释过鹰滑翔的原理,他认为,鹰直伸两翅、不扇动,反能盘旋飞行、越飞越高,是因为有上升气流的缘故。

### 5. 龙骨

船、汽艇、小舟的龙骨是最重要的承重结构。它位于船的底部,上面由横向的船肋加固,船首和船尾的龙骨绕过船柱。龙骨通常是船体上首先被建造的部分,龙骨的铺设也是造船过程中最重要的事件。除了承重外,龙骨还具有流体动力学上的作用。

### 6. 蝙蝠的回声定位

蝙蝠善于夜飞。尽管是漆黑的夜晚,它照样忽上忽下,急剧地变换着飞行的方向和速度,从不会撞到什么东西。原来,蝙蝠是用耳朵“看清”外界一切的。如果把蝙蝠的眼睛蒙起来,它仍然能正常飞行;如果把蝙蝠的双耳塞住,它在飞行中就会到处碰壁,而一旦取下塞耳物,蝙蝠又能正常飞行了。经过科学测定发现,蝙蝠在飞行过程中,喉内会产生一种超声波,通过嘴或鼻孔发射出去。遇到物体时,超声波便被反射回来,由蝙蝠的耳朵接收,判定目标和距离,是食物便捕捉,是障碍物便躲开。人们把这种根据回声探测目标的方法,称为“回声定位”。

## 二、参考书目及相关网站

1. [德]马廷·策尔西. 神奇的仿生学. 徐小清,译. 武汉:湖北教育出版社,2019
2. [西]亚历杭德罗·巴哈蒙,[西]帕特里夏·普雷兹. 动物与当代建筑设计. 北京:中国建筑工业出版社,2019
3. [西]亚历杭德罗·巴哈蒙,[西]帕特里夏·普雷兹. 植物与当代建筑设计. 北京:中国建筑工业出版社,2019
4. 《指尖上的探索》编委会. 仿生的秘密. 北京:作家出版社,2016
5. 蔡江宇,王金玲. 仿生设计研究. 北京:中国建筑工业出版社,2013
6. 莫芮. 羊博士的仿生实验室. 成都:四川科学技术出版社,2013
7. 王建. 神奇无比的仿生技术. 合肥:安徽美术出版社,2013
8. 中国科普博览网站

## 教学札记

## 单元六

# 运动

## 单元概述

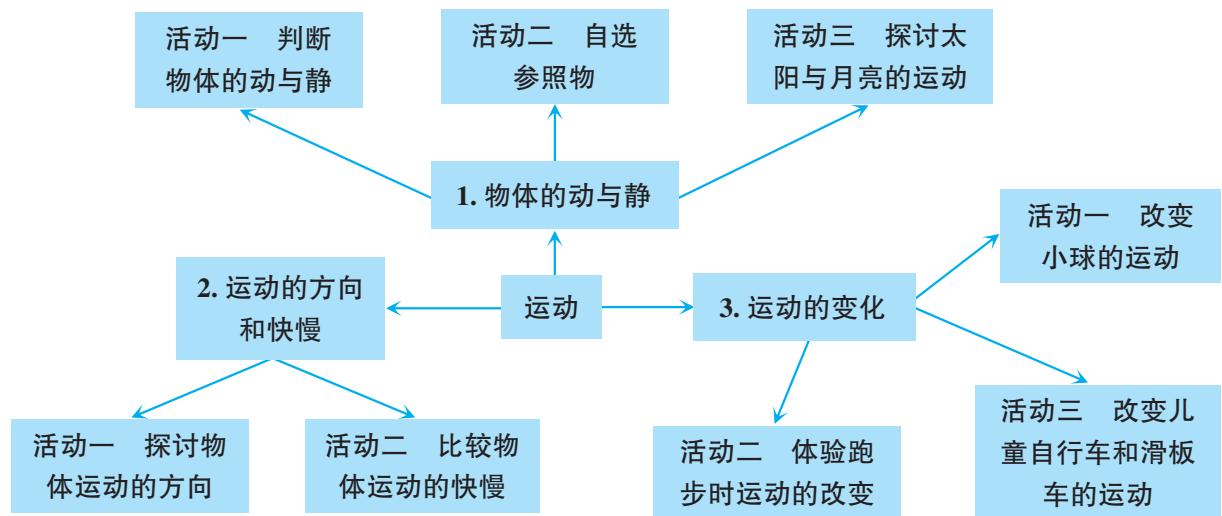
物体的位置如果随着时间改变,我们就说这个物体在运动。学生在生活中会发现许多物体在运动。例如,他们会看见汽车在路上行驶,轮船在水中航行,飞机在空中飞行,厂房里的机器在转动等。而我们周围的房屋、桥梁、树木等看起来好像不动,其实都随着地球的自转和公转而运动。整个宇宙就是由运动着的物体组成的。本单元的设计目的是在一系列活动中,让学生通过观察、思考和交流等,在做和想的过程中初步学会以某一物体作参照物,判断另一个物体是否运动,由此体会运动的相对性;初步知道物体的运动有方向和快慢的不同,以及改变物体运动的方向和快慢需要力。

本单元的设计思路是:以“观察”物体位置随着时间会有怎样的变化为线索,串联起物体的动与静、物体运动的差异、怎样改变物体运动的方向和快慢等内容。首先,通过对商场等环境中某一物体的观察,描述这一物体的位置有无改变,然后判断它是静还是动,从而初步了解我们平常所说的运动和静止都是相对的,知道所选的参照物不同,判断的结果也会不同;接着,进一步观察和描述运动着的物体,知道物体运动有方向和快慢的不同;最后通过改变物体运动的方向和快慢,体会改变物体的运动需要力。

## 单元教学目标

1. 能以某一物体为参照物,判断另一物体的静或动。
2. 初步了解物体运动的相对性。
3. 初步知道物体的运动有方向和快慢,改变物体运动的方向和快慢需要力。
4. 能仔细观察周围物体的运动,并描述它们的不同特点。
5. 能积极思维,大胆尝试,设法使物体运动的方向和快慢发生变化。

## 单元教学活动结构图



## 教学活动准备一览表

| 课名          | 活动名称               | 教具                     | 学具         |
|-------------|--------------------|------------------------|------------|
| 1. 物体的动与静   | 活动一 判断物体的动与静       | 商场电梯的图片或视频资料           |            |
|             | 活动二 自选参照物          | 行驶中的汽车的图片或视频资料         |            |
|             | 活动三 探讨太阳与月亮的运动     |                        |            |
| 2. 运动的方向和快慢 | 活动一 探讨物体运动的方向      | 向不同方向运动的物体的实物、图片、视频资料  |            |
|             | 活动二 比较物体运动的快慢      | 学生50米短跑测试成绩表、10秒单脚跳成绩表 |            |
| 3. 运动的变化    | 活动一 改变小球的运动        |                        | 小铁球、小棒子、磁铁 |
|             | 活动二 体验跑步时运动的改变     |                        |            |
|             | 活动三 改变儿童自行车和滑板车的运动 | 儿童自行车和滑板车              |            |

# 第1课 物体的动与静

(对应教材第42—43页)

本课主要让学生通过对周围物体的观察，发现物体的运动具有相对性，要判断物体的动与静必须选择一个参照物。

本课的设计思路是：先从观察电梯上的人是否在运动入手，引起学生对探究物体动与静的兴趣。接着，通过对一些现象的讨论，让学生知道要判断一个物体的动与静，必须选择一个参照物。

本课的重点和难点是学习选择一个参照物来判断物体的动与静。

## 本课教学目标

- 通过观察电梯上的人是否在运动，产生探究物体运动的兴趣。
- 通过探讨一些运动现象，初步知道物体的运动具有相对性，要判断物体的动与静必须选择一个参照物。

## 版面说明

▶ 小朋友的对话提示学生分别假设自己和小明处于同一上升的电梯中，或者站在地面上看小明，判断小明是否在运动。

▶ 小博士指导学生正确判断物体动与静的方法。

▶ 创设情境，让学生自选参照物判断物体的动与静。佳佳和车上男孩的话都是举例。

wù tǐ de dòng yǔ jìng

## 物体的动与静

小明和小青在电梯里，他们是运动的，还是静止的？



坐在行驶中的公共汽车上观察，车里、车外哪些物体是运动的，哪些物体是静止的？



▶ 这两幅图引导学生对平常所说的“太阳和月亮东升西落”进行思考,发现这是以地球为参照物得出的判断结果。



▶ 设置乘坐飞机的情境,体会在缺乏参照物的条件下,难以判断物体的运动情况。

## 教学活动指导

### 课前准备

商场电梯的图片或视频资料、行驶中的汽车的图片或视频资料。

### 活动一 判断物体的动与静(p.42)

#### 活动目标

通过观察电梯上的人是否在运动,产生探究物体运动的兴趣,初步知道物体的运动具有相对性。

| 学生活动流程                | 指导要点  |
|-----------------------|---|
| 1. 导入:观察小明乘商场电梯上楼的情景。 | * 最好提供商场里人随电梯上升的视频资料。播放资料时,先遮住电梯乘客周围的参照物,问学生电梯乘客是运动的还是静止的(看上去是静止的),然后露出电梯乘客周围的参照物,问学生同样的问题,并引导学生就发现的“矛盾”进行讨论。 |
| 2. 讨论:小明是静止的还是运动的?    | * 鼓励学生发表不同意见,并说明判断依据,体会判断一个物体是否运动是要以另一个物体为参照物的。   |

(续表)

| 学生活动流程                       | 指导要点   |
|------------------------------|--|
| 3. 交流:各自的判断依据。为什么大家会产生不同的看法? | * 提示学生主要观察小明相对某一物体来说,他的位置是否随时间发生改变。“相对某一物体”就是以某一物体为参照物。如果选择的参照物不同,判断的结果就会不同。 |
| 4. 小结:如何判断一个物体是否运动?          | * 要强调两个关键点:一是找一个物体作参照物;二是观察相对于参照物的位置是否发生变化。要多举几个例子帮助学生理解。                    |

## 活动二 自选参照物(p.42)

### 活动目标

通过观察公共汽车内、外物体的动与静,学会自己选择某一物体为参照物,判断另一物体的动与静。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| 1. 观察:自选一个物体为参照物,观察车厢内、外某一物体相对于这个参照物是否运动,完成《活动部分》上的相关内容。<br>2. 交流:各自选择的参照物和判断的结果。<br>3. 判断:自选一个参照物,判断教室里或操场上物体的动与静。 | * 引导学生体会判断物体是否运动时,如果选择的参照物不同,判断的结果就会不同,从而体会动与静的相对性。<br>* 可引导学生体会自选一个物体为参照物时,一般选择相对于地面不动的物体。 |

## 活动三 探讨太阳与月亮的运动(p.43)

### 活动目标

通过探讨太阳和月亮的运动,知道“太阳和月亮东升西落”是以地球为参照物来判断的。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| 1. 观察:太阳和月亮的东升西落。<br><br>2. 讨论:我们看到太阳和月亮东升西落,是以什么为参照物的?<br><br>3. 讨论:飞机平稳地飞行在天空中,假设你坐在飞机里,以窗外看到的景物为参照物,这时你能判断出飞机是静止还是运动的吗?<br><br>4. 小结:参照物对判断物体的动与静非常重要。 | * 可引导学生回顾二年级第一学期探究过的有关昼夜形成的内容,请学生思考:地球是绕太阳转的,为什么我们看到的是太阳绕地球转?<br>* 学生讨论时,教师可以进行启发:由于人在地球上,地球在自西向东转动,因此就会看到太阳从东边升起,西边落下。如果有时间,可再次模拟地球自转,帮助学生体会。 |

(续表)

| 学生活动流程                                       | 指导要点  |
|--|---|
| 5. 补充:地球在不停转动,所以地球上的物体都在运动。整个宇宙都在运动。静止都是相对的。 | * 可进一步引导学生认识到平常所看到的很多物体静止不动,实际上是相对所选定的参照物(通常是地面)而言的,也就是说静止是相对的,世界上一切物体每时每刻都在运动。 |

## 其他教学建议

“运动是绝对的,静止是相对的”这一概念十分抽象。学生大多主观地认为人站在地面上即处于静止状态。因此,在教学时,教师应通过具体情境让学生在观察、讨论中初步学会选择参照物来判断物体的动与静。教材中呈现的商场里、汽车上的情形只是举例,教学时不必拘泥于这些场景,应尽量提供一些有动态场景的视

频资料、课件,或利用教室、操场开展教学活动。在交流活动中,应逐渐训练学生陈述这样的句式:“以X为参照物,Y是静止的(或Y是运动的)。”

关于地球围绕太阳的运动,教师可以引导学生阅读有关的科普读物,或者简明地向学生进行介绍。

## 《活动部分》参考答案

如果你坐在行驶的公共汽车里观察周围的物体,你会发现哪些物体是运动的?哪些物体是静止的?

提示:允许学生自选参照物,主要让学生体会所选的参照物不同,所判断的物体的动静情况也不同。如果以车上物体为参照物,则车上的人、椅子等都是静止的,而路边的树、房子、行人等都是运动的;如果以车外物体(如树)为参照物,则车、车内的人和椅子等都是运动的,而车外的房子、马路、栏杆等都是静止的。

## 第2课 运动的方向和快慢

(对应教材第44—45页)

本课引导学生进一步认识物体的运动既有方向,又有快慢。通过对物体运动的观察和比较,发现物体运动的方向包括上、下、前、后、左、右等,同时发现物体的运动有快慢之分,初步学习比较物体运动快慢的方法。

本课的设计思路是:先通过观察和比较一组物体的运动,发现物体的运动有方向和快慢之分;然后通过观察和分析一组50米短跑测试成绩,学习比较运动快慢的一种方法——看运动相同距离所用时间;最后通过测试单脚跳比赛成绩,学习比较运动快慢的另一种方法——

看相同时间内运动的距离。

本课的重点是了解物体运动的方向和快慢,难点是学习比较物体运动快慢的方法。

### 本课教学目标

1. 通过观察和比较,发现物体的运动有方向和快慢。
2. 通过分析50米短跑测试成绩和单脚跳比赛成绩,初步学习比较物体运动快慢的方法。

### 版面说明

▶ 呈现几种物体的运动:时钟指针做圆周运动,3根指针快慢不同;火箭竖直向上做直线运动,运动很快;降落伞向下运动,运动比火箭慢很多;路上汽车、自行车和行人的运动方向和快慢都不同。

▶ 以短跑为例,通过比较物体运动相同距离所用时间来比较物体运动的快慢——时间越短表明运动越快。

### yùn dòng de fāng xiàng hé kuài mǎn 运动的方向和快慢

下面各组物体的运动有哪些不同?



时针、分针、秒针



火箭



降落伞



行人、自行车、汽车

50米短跑测试中,谁跑得快,谁跑得慢?



你是怎样比较快慢的?

| 50米短跑成绩 |     |    |      |
|---------|-----|----|------|
| 编号      | 成绩  | 编号 | 成绩   |
| 1       | 8秒6 | 5  | 10秒2 |
| 2       | 9秒2 | 6  | 8秒   |
| 3       | 7秒9 | 7  | 8秒   |
| 4       | 8秒4 | 8  | 9秒5  |

调查小组成员的短跑测试成绩,并按快慢排序。

▶ 以单脚跳为例,通过比较相同时  
间内物体运动的距离比较物体运动  
的快慢——距离越长表明运动越快。



▶ 列举了一些有关物体运动快慢  
的数据,启发学生搜集相关资料。

| 10秒钟单脚跳成绩 |      |    |      |
|-----------|------|----|------|
| 编号        | 成绩   | 编号 | 成绩   |
| 1         | 8.2米 | 5  | 7.1米 |
| 2         | 7.6米 | 6  | 8.0米 |
| 3         | 6.5米 | 7  | 6.8米 |
| 4         | 7.8米 | 8  | 6.3米 |

收集各种交通工具的最快  
速度,与同学交流。

中国高铁平均运行时速约300千米。  
民航客机的飞行时速约850千米。

45

## 教学活动指导

### 课前准备

向不同方向运动的物体的实物、图片或视频资料;学生50米短跑测试成绩表、10秒单脚跳成绩表,有关物体运动速度之最的资料。

### 活动一 探讨物体运动的方向(p.44)

#### 活动目标

通过观察和比较一组物体的运动,知道物体的运动有方向和快慢。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| 1. 观察:一组物体的运动(图片或视频资料)。<br>2. 讨论:这些物体的运动有哪些不同?<br>3. 交流:描述身边一些常见物体的运动。 | * 可提供一些做上、下、前、后、左、右运动以及圆周运动的物体的图片或视频资料让学生观察。<br>* 引导学生关注物体在运动方向、快慢上存在不同。 |

### 活动二 比较物体运动的快慢(p.44,p.45)

#### 活动目标

1. 通过分析50米短跑测试成绩表,知道当物体运动的距离相同时,耗时越少说明运动得越快。

- 通过分析单脚跳成绩表,知道在相同时间内物体运动的距离越长,运动得越快。
- 通过分析,初步掌握比较物体运动快慢的方法。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>讨论:如何比较物体运动的快慢?</li> <li>分析:本小组同学短跑测试成绩,并按跑步的快慢进行排序,记录在《活动部分》上。</li> <li>交流:比较物体运动快慢的方法。</li> <li>游戏:进行单脚跳比赛(10秒),并记录运动的距离。</li> <li>分析:单脚跳比赛的结果,并按运动的快慢排序。</li> <li>交流:比较物体运动快慢的方法。</li> <li>拓展:收集各种交通工具最快运动速度的资料,完成《活动部分》相关内容。</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* 鼓励学生发表自己观点。</li> <li>* 课前教师应让学生搜集体育课中同学短跑的成绩表,便于教学中讨论、分析。</li> <li>* 可以先在操场中进行比赛。由于教学时间有限,比赛的时间可以短一些,然后组织学生通过实例探讨怎样比较物体运动的快慢。</li> <li>* 引导学生归纳比较物体运动快慢的两种方法:相同时间比距离、相同距离比时间。</li> </ul> |

## 其他教学建议

分析短跑成绩表和单脚跳成绩表时,教师不妨试试让学生将成绩表转化成统计图的形式,会更容易进行比较。

课前可以让学生搜集一些关于物体运动快慢的资料及趣闻,便于学生在活动中交流,以进一步拓展学生的视野。

## 《活动部分》参考答案

到图书馆或网上搜集各种交通工具的最快运动速度资料,简要地记录在下面,并与同学交流。

提示:这里的“最快运动速度”是相对而言的,视学生找到的资料而定,但要提醒学生把资料来源,交通工具的制造商、制造年代、型号等信息记录在“补充说明”一栏。

## 第3课 运动的变化

(对应教材第46—47页)

本课是对上节课内容的延续和深化,主要目的是认识改变物体运动的方向和快慢需要力。

本课的设计思路是:通过使小球的运动方向或快慢发生变化,使学生在解决具体问题的实践中,领悟出使物体的运动发生变化需要力。在此基础上通过体验人在跑步中是怎样改变自身的快慢的,以及一些运动工具是通过什么方法改变运动状态的,进一步强化认识。

### 本课教学目标

1. 通过使小球的运动方向和快慢发生变化,初步知道改变物体运动的方向和快慢需要力。

2. 通过体验改变跑步的快慢和改变儿童自行车、滑板车的快慢及方向,提高积极思考的意识和在实践活动中解决问题的能力。

### 版面说明

▶ 呈现学生用多种方法使小铁球运动的方向发生改变的场景:用磁铁从侧面吸,用嘴从侧面吹,用小棒从前面向相反方向拨。

▶ 呈现学生用多种方法使小铁球运动的快慢发生改变的场景:用手在前面挡,用手指从后面推,用磁铁从后面吸。



▶ 赛跑场景,启发学生在活动中亲身体验怎样改变物体运动的快慢。



体验一下:赛跑中怎样加速或快速停下来?



▶ 联系儿童自行车和滑板车,体验怎样改变它们的运动快慢和方向。



它们的运动快慢和方向是怎样改变的?



记录改变儿童自行车和滑板车运动快慢和方向的方法。

47

## 教学活动指导

### 课前准备

小铁球、小棒子、磁铁;儿童自行车、滑板车。

### 活动一 改变小球的运动(p.46)

#### 活动目标

通过使小球的运动方向和快慢发生变化,初步知道改变物体运动的方向和快慢需要力。

| 学生活动流程   | 指导要点                                 |
|--|--------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>思考:怎样使小球的运动方向和快慢发生变化?</li><li>交流:个人的设想。</li><li>实践:根据自己的设想,使小球的运动发生变化。</li><li>讨论:使物体的运动发生变化需要什么条件?</li><li>小结:改变物体的运动需要力。</li></ol> | * 教师应注意引导学生先交流各自的设想,最后归纳出改变物体的运动需要力。 |

## 活动二 体验跑步时运动的改变(p.47)

### 活动目标

通过体验人在跑步时怎样加速或减速,进一步体会改变运动需要力。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| 1. 体验:人在赛跑时,是怎样加速和快速停下的?<br>2. 交流:自己在跑步时,是怎样加速和快速让自己停下来了? | * 对于跑步,学生虽然有一定的经验,但是可能对此没好好地思考过。因此,可以让学生带着这个问题去体验一下,提醒学生应特别留意脚的感觉,以便更好地理解力和运动之间的关系。可以选几个代表当场体验。 |

## 活动三 改变儿童自行车和滑板车的运动(p.47)

### 活动目标

通过体验怎样改变儿童自行车和滑板车的快慢和方向,进一步体会改变运动需要力。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| 1. 体验:骑儿童自行车、溜滑板车,完成加快、减慢和转弯等动作。<br>2. 讨论:儿童自行车和滑板车是怎样改变运动方向和快慢的?完成《活动部分》相关内容。<br>3. 交流:其他交通工具控制运动方向和快慢的例子。<br>4. 小结:改变物体的运动需要用力。 | * 许多学生骑过自行车,也玩过滑板车,对于加速、减速和转弯的方法都很熟悉。可选几个代表当场体验,为下面的讨论和总结作准备。<br><br><br><br>* 在充分交流的基础上引导学生归纳:改变这些交通工具的运动方向和快慢也需要用力。 |

## 其他教学建议

活动一中的小棒可用笔或尺代替。活动二和活动三最好让学生现场体验,感受力的作用。

有时间的话还可以让学生列举生活中各种改变物体运动状态需要用力的例子。

## 《活动部分》参考答案

儿童自行车、滑板车是用什么方法改变运动快慢和方向的?

| 运动物体  | 改变方向的方法 | 加快运动的方法 | 减慢运动的方法      |
|-------|---------|---------|--------------|
| 儿童自行车 | 扭转车把    | 用力蹬脚蹬   | 握刹车手柄(增加摩擦力) |
| 滑板车   | 扭转车把    | 用力向后蹬地面 | 踩后轮盖(增加摩擦力)  |

说明:只要基本正确即可,不求规范、统一。

## 单元评价建议

本单元的评价活动是单元学习活动的延续,以加深学生对力和运动关系的认识。鼓励学生提出各种方法,并体会判断物体运动的快慢也需要参照物。如以某一地面物体为参照物,判断摩天轮的转动圈数或秋千的摆动次数,通过相同时间内转动和摆动的次数来判断它们运动的快慢。在学生完成这一活动后,应及时组织学生进行交流和评价。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 机械运动

物体的位置如果随着时间改变,我们就说这个物体在做机械运动。或者简单地说,这个物体在运动。例如汽车在公路上行驶,轮船在水中航行,飞机在天空飞行,厂房里的机器在转动,都是物体运动的例子。我们周围的房屋、桥梁、树木、山岭等看起来静止不动,其实它们都随着地球的自转和公转而运动。整个世界就是由运动着的物质组成的。

既然一切物体都在运动,那么我们平常所说的这个物体是静止的,那个物体是运动的,应该怎样理解呢?原来,一个物体的位置必须参照别的物体来确定。当我们具体描述某一物体的运动状态时,总是拿我们认为不动的物体作标准,参照这个标准才能判断我们所研究的那个物体的位置是否发生改变。我们说汽车在运动,是拿路旁的建筑物或树木等作标准,判断汽车的位置在改变。如果汽车与建筑物或树木等之间的相对位置没有改变,我们就说汽车是静止的。脱粒机和抽水机的运转和停止,是以机座为标准来判断的。如果一颗在地球赤道上空的人造地球卫星的运行周期跟地球自转周期相同,那么这颗人造地球卫星相对于地面来说,就是静止在天空某个位置不动的,这样的卫星叫作同步卫星。有一种通信卫星就是同步卫星,从地面向通信卫星发出的无线电波,经通信卫星放大后,再向地面发射,可以大大扩大通信范围。

可见,我们平常所说的运动和静止都是相对的,总是参照我们认为不动的标准来说的,被当作标准的物体叫作参照物。相对静止不过是运动的一种特殊情况。一切运动都是相对于参照物来说的。

描述同一个物体的运动,如果选用不同的参照物,结果往往是不同的。例如:乘客的行李放在开动的火车里,站在路旁的人看来,行李是随着火车运动的,这是以路面为参照物来判断的;在车厢里的人看来,行李在行李架上放着,是静止的,这是以车厢为参照物来判断的。同一颗人造卫星,以地球为参照物,它的轨道近似于圆周;以太阳为参照物,它经过的轨道就是复杂的螺旋线了。

#### 2. 速度

物体的运动有快有慢,而且方向也有不同。例如飞机比汽车运动得快,而火箭又比飞机运动得快。如何描述物体运动的快慢呢?我们用速度来表示物体运动的快慢。

用 $t$ 表示运动物体发生位移 $s$ 所需的时间,则速度 $v$ 可表示为: $v=s/t$ 。上式表明,速度是运动物体的位移与发生这段位移所用时间之比。

在国际单位制中,速度的单位是“米/秒”,读作“米每秒”。此外还常用“厘米/秒”或“千米/小时”,读作“厘米每秒”或“千米每小时”。

速度既反映单位时间内物体运动位移的长短,又反映物体运动的方向。凡是有大小和方向的物理量,叫作矢量。所以速度是矢量。

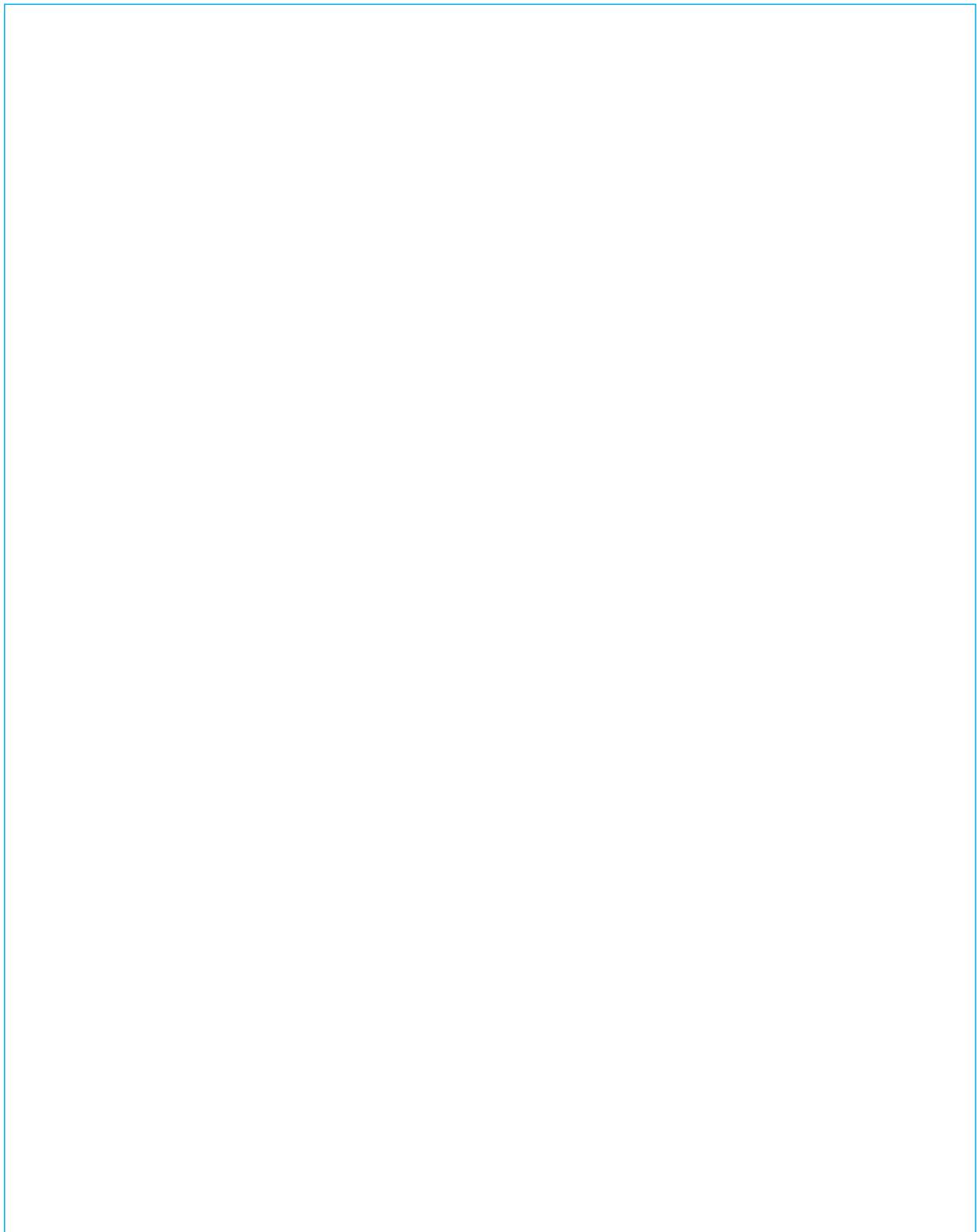
### 3. 中国高铁跑出新的中国速度

2013年,“复兴号”动车组研发项目启动。经过四年多的艰苦奋斗,2017年,第一辆“复兴号”列车诞生,这列具有完全自主知识产权的高速列车,标志着中国制造的新高度。“复兴号”以350千米时速在京沪高铁运营,实现了世界高铁商业运营的最高速度。现在,中国拥有世界上规模最大的高速铁路网络。截至2022年底,全国铁路营业里程达到15.5万千米,其中高铁4.2万千米,占世界高铁总里程的 $\frac{2}{3}$ 以上。中国高铁的发展吸引了世界的目光,成为一张中国的名片,不仅改变了中国,也影响了世界。中国和印度尼西亚合作建设的雅加达-万隆高铁可以将两座城市的出行时间由3个多小时缩短到40分钟。无数个精益求精的细节,必将让中国高铁越行越远。

## 二、参考书目及相关网站

1. [日]左卷健男.有趣得让人睡不着的物理.安可,译.北京:北京时代华文书局,2019
2. [加拿大]克里斯·费里.动和静的秘密:牛顿三定律.北京:中国少年儿童出版社,2018
3. [美]阿格涅斯卡·比斯库普.跳入超酷的力和运动世界.北京:化学工业出版社,2017
4. 于巧琳.倔强的力与运动.哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2016
5. [美]亚历克斯·库斯科维斯基.小小科学家·重力与运动.合肥:安徽科学技术出版社,2016
6. 力学与实践网站

## 教学札记



## 单元七

# 热传递与 热胀冷缩

## 单元概述

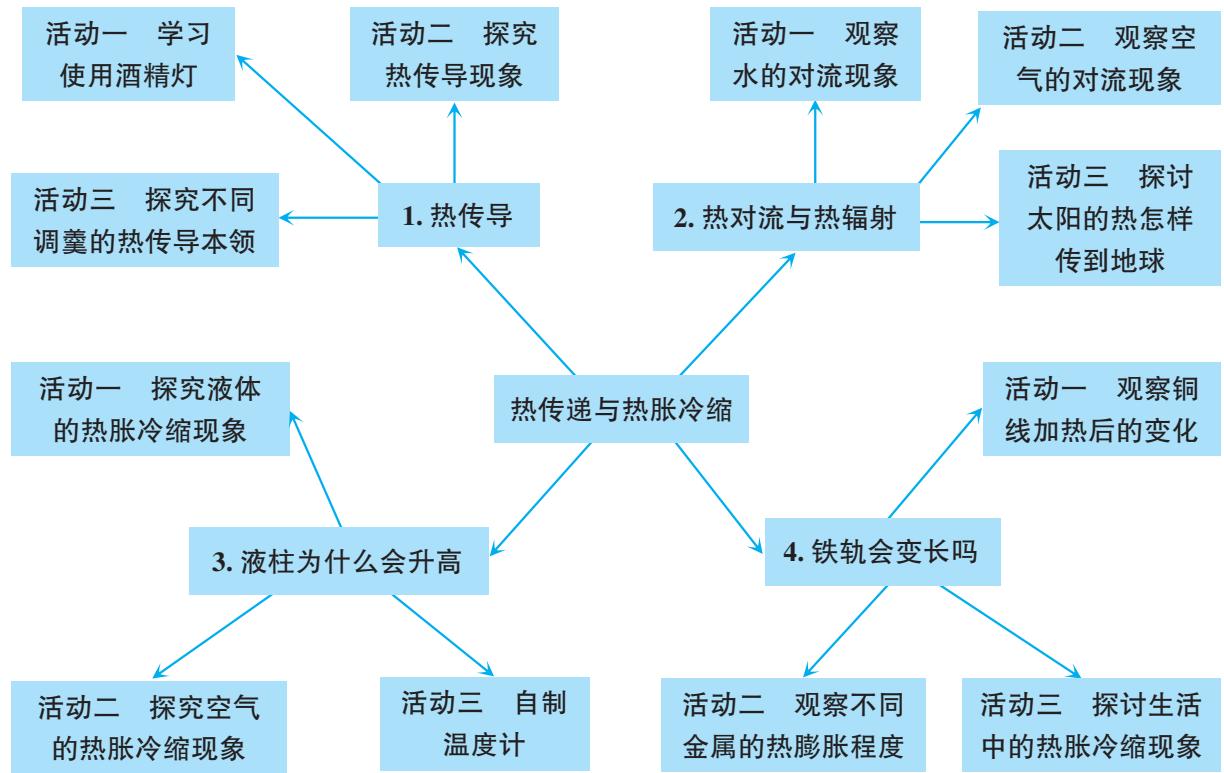
本单元以生活中的各种热现象为研究对象,引导学生通过观察与简单实验探究事物的变化。本单元共4课时,分为两个主题:前两课探究热传递现象,主要使学生初步了解热传递的三种方式以及各自的特点;后两课探究物体热胀冷缩的性质以及生活中的热胀冷缩现象。

本单元的设计思路是:第1课首先帮助学生学习如何使用酒精灯,重在培养技能,为学生以后做相关实验打下基础。后两个活动分别让学生通过实验探究热传导现象以及不同材质的物体传热本领的大小。第2课重点探究热对流和热辐射现象,包括液体和气体的热对流。热辐射比较抽象,主要是通过实例讨论让学生理解热可以不通过任何介质进行传递。最后希望学生理解热在传递过程中往往多种方式并存,比如篝火,在发出热辐射的同时还伴随着空气的对流。第3课探究热胀冷缩现象,先通过探究温度计的原理,了解液体热胀冷缩的性质,然后延伸到对气体热胀冷缩性质的探究。这个过程既是知识迁移的过程,也是培养学生自主探究的重要环节。第4课先通过两个实验探究金属的热膨胀现象以及不同金属膨胀的差异,然后归纳出物体热胀冷缩的一般规律,并启发学生用所学的知识来解释生活中的一些常见现象。

## 单元教学目标

1. 知道热的三种传递方式,初步了解热传导、热对流和热辐射的基本特点。
2. 初步学会比较物体传热本领的大小。
3. 知道空气、水和各种金属都有热胀冷缩的性质,进而初步认识到自然界中大多数物体都有热胀冷缩的性质。
4. 提高运用所学知识解释生活中的热现象的能力。
5. 感受热传递、热胀冷缩现象与日常生活的密切关系,进一步产生对热传递、热胀冷缩现象的探究兴趣。

## 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. 热传导 | 活动一 学习使用酒精灯      |                     | 酒精灯、火柴                                 |
|        | 活动二 探究热传导现象      | 酒精灯、铁架台、金属棒、蜡、火柴、铁夹 |  |
|        | 活动三 探究不同调羹的热传导本领 |                     | 玻璃容器、开水、不同材质的调羹（如金属调羹、塑料调羹、木调羹、瓷调羹）、黄油 |

(续表)

| 课名          | 活动名称             | 教具                        | 学具                      |
|-------------|------------------|---------------------------|-------------------------|
| 2. 热对流与热辐射  | 活动一 观察水的对流现象     | 酒精灯、铁架台、方框形试管、烧杯、高锰酸钾     |                         |
|             | 活动二 观察空气的对流现象    | 蜡烛、可乐瓶、蚊香                 |                         |
|             | 活动三 探讨太阳的热怎样传到地球 | 有关太阳的热辐射传递到地球的视频资料或图片     |                         |
| 3. 液柱为什么会升高 | 活动一 探究液体的热胀冷缩现象  |                           | 温度计、平底烧瓶、带玻璃管的橡皮塞、开水、面盆 |
|             | 活动二 探究空气的热胀冷缩现象  |                           | 平底烧瓶、带玻璃管的橡皮塞、开水        |
|             | 活动三 自制温度计        | 有关发明温度计的资料                | 自制温度计配套学具(小玻璃瓶、橡皮泥、细吸管) |
| 4. 铁轨会变长吗   | 活动一 观察铜线加热后的变化   | 铁架台、铜线、钩码、蜡烛              |                         |
|             | 活动二 观察不同金属的热膨胀程度 | 金属棒热胀冷缩实验装置、双金属片实验装置、酒精灯  |                         |
|             | 活动三 探讨生活中的热胀冷缩现象 | 反映生活中常见的固体热胀冷缩的例子的图片或视频资料 |                         |

# 第1课 热传导

(对应教材第49—50页)

本课让学生通过实验,知道热可以沿物体传递,并且有的物体传热本领强,有的物体传热本领弱。

本课的设计思路是:首先让学生掌握酒精灯的使用方法,这是三年级学生必须掌握的一项基本实验技能。然后通过一组实验让学生探究热传导现象的本质,即热沿着物体从温度高的一端传到温度低的一端。教材安排了两个实验:实验一所用的材料是一根直的金属棒,实验二所用的材料是一根弯曲的金属棒,尽管形状不同,但热传导的过程是一致的。最后让学生通过比较,发现不同材质的物体传热本领不同。

本课的重点是发现热传导的特点,难点是探究热传导的特点。

## 本课教学目标

1. 通过学习如何使用酒精灯,掌握正确使用酒精灯的方法。
2. 通过实验,知道热是沿着物体从温度高的一端传向温度低的一端,提高观察分析、合作探究的意识与能力。
3. 通过实验,初步了解不同材质的物体传热本领不同。
4. 通过比较不同调羹的传热情况,体会科学技术与生活密切相关,产生对热传递现象的探究兴趣。

## 版面说明

▶ 呈现酒精灯的使用步骤:①左手扶住灯体,右手提起酒精灯灯帽,竖直摆放在桌面上,以免滚落;②用火柴从侧面点燃酒精灯;③将废弃的火柴放入盛有些许水的烧杯(或其他废物缸)中;④左手扶住灯体,右手拿住酒精灯灯帽熄灭酒精灯。

▶ 热传导实验装置:用蜡将火柴固定在金属棒上,用酒精灯在一端加热,火柴会依次掉落。注意:火柴之间的距离不要过于密集,加热点离第一根火柴要有一定距离,这样实验效果会更明显;火柴要粘在金属棒上侧,以免火焰的辐射热直接作用于蜡;火柴头要朝上,这样更安全。

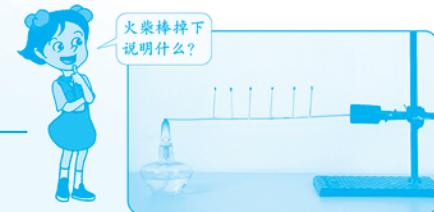
rè chuán dǎo

热 传 导

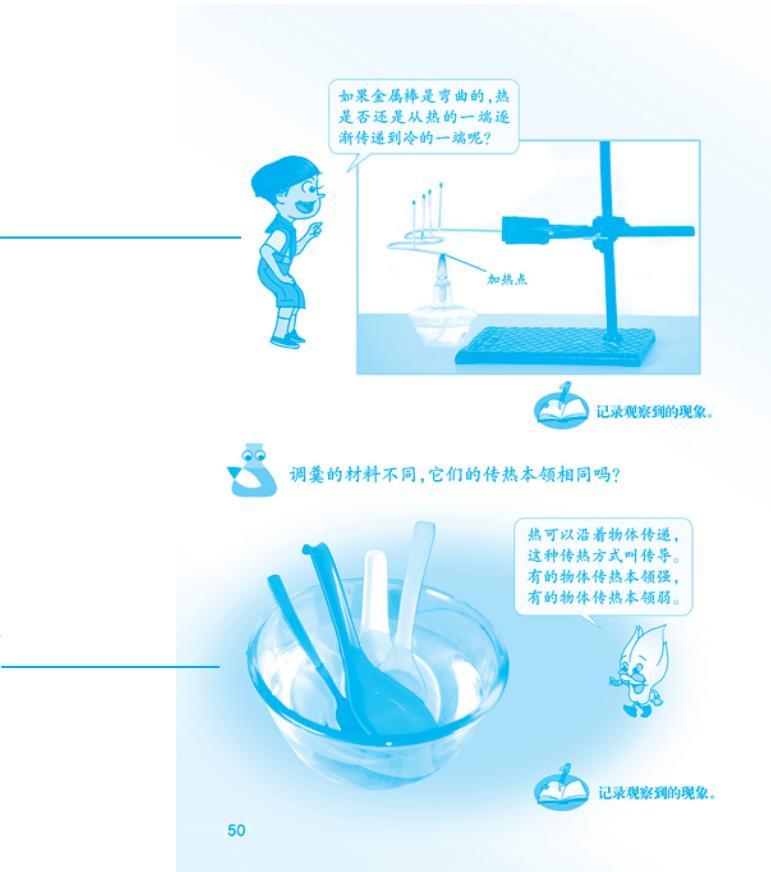
学习使用酒精灯。



用蜡把火柴棒粘在金属棒上,然后加热金属棒,观察热在金属棒中是怎样传递的。



▶ 通过弯曲的金属棒传热实验再次证明热是沿着物体从温度高的一端传向温度低的一端。在排列火柴时,要让几根火柴比排在它们前面(离金属棒加热端更近)的火柴离加热点的直线距离更近些,这样更能说明热在物体中传递时,是从高温端传向低温端,而不是离加热点直线距离越近,受热就越快。



▶ 比较不同材质的物体传热本领的强弱。

## 教学活动指导

### 课前准备

酒精灯、铁架台、金属棒、蜡、火柴、铁夹、不同材质的调羹(如金属调羹、塑料调羹、木调羹、瓷调羹)、玻璃容器、开水、黄油。

### 活动一 学习使用酒精灯(p.49)

#### 活动目标

通过学习如何使用酒精灯,掌握正确使用酒精灯的方法。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 介绍:酒精灯的结构。</li><li>2. 教师示范:演示酒精灯的使用方法,同时强调应注意的问题。</li><li>3. 讨论:为什么要这样操作?</li><li>4. 学生实践:个别学生操作,师生共同评价。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 酒精灯由三部分组成:灯体、灯帽和灯芯。</li><li>* 对酒精灯的操作细节问题,教师应予以重视,有些可提出来让学生讨论,以加深认识。</li><li>* 使用酒精灯的注意事项主要有:<ol style="list-style-type: none"><li>(1) 灯芯要平整。</li><li>(2) 酒精量不超过酒精灯容积的2/3。</li><li>(3) 必须用火柴点燃酒精灯,禁止用燃着的酒精灯点燃另一盏酒精灯。</li></ol></li></ul> |

(续表)

| 学生活动流程               | 指导要点   |
|----------------------|--|
| 5. 操作:全体学生操作,互相纠正错误。 | (4) 加热时利用外焰。<br>(5) 用灯帽盖灭酒精灯,禁止吹灭;盖灭后,提起灯帽,再次盖下。<br>(6) 禁止向燃着的酒精灯中加酒精。 |

## 活动二 探究热传导现象(p.49,p.50)

### 活动目标

通过实验,知道热是沿着物体从温度高的一端传向温度低的一端的。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| 1. 猜想:热在物体中是如何传递的?<br>2. 设计实验方案:思考如何验证自己的猜想,提出验证方案,并交流。<br>3. 介绍:实验装置。<br>4. 预测:哪根火柴先掉下来?<br><br>5. 实验:做实验,观察实验现象。<br>6. 讨论:出现这种实验现象的原因。<br>7. 比较:用多种不同形状的金属棒进行实验,比较实验现象,完成《活动部分》上的相关内容。<br>8. 小结:热总是沿着物体从温度高的一端向温度低的一端传递。 | * 教师可先出示部分实验用品,便于学生设计实验方案。<br><br>* 教师介绍实验装置时要让学生理解,火柴掉下是因为热传递到火柴下的蜡,使蜡熔化所致。<br>* 引导学生做好记录。<br><br>* 使用不同形状的金属棒做实验的目的是让学生认识到热是沿着物体传递的。 |

## 活动三 探究不同调羹的热传导本领(p.50)

### 活动目标

通过比较实验,初步了解不同材质的物体传热本领不同,体会科学技术与生活密切相关。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| 1. 设想:怎样通过实验比较不同调羹传热本领的大小?<br>2. 实验:学生分组实验。<br>3. 交流:实验现象。<br>4. 记录:将实验结果记录在《活动部分》上。<br><br>5. 讨论:传热本领不同的物体在生活中的应用。 | * 实验时应先在烧杯中倒入开水,水温尽可能高,然后放入不同材质的调羹,调羹柄上距水面一定距离处已经粘上黄油。各调羹上所粘黄油的位置和多少要尽可能一致。<br>* 教师可以举例说明:制作厨具、器皿时,使用不同材料的组合。 |

## 其他教学建议

限于教材的篇幅,酒精灯的使用与研究热传导现象合为一课。教师在安排教学进度时,可将酒精灯的使用单独设为一课,以便使学生有足够的时间认识酒精灯和正确使用酒精灯。

活动二中可根据学生的实际情况,增加用靠近加热侧有缺口的环形金属棒做这一实验的活动,让学生猜猜哪处的蜡先熔化,使学生更深刻地认识到热是沿着物体传递的。如果有学生提出酒精灯的热不经过金属棒也可传递给蜡(实际上是热辐射),则可用一纸板挡在火柴棒

与酒精灯之间(纸板上打一洞,供金属棒穿过),让学生观察思考。

本实验中用蜡固定在金属棒上的火柴容易被碰落,教师可将蜡做成环形,套在金属棒上,这样可提高实验的成功率,大大节约实验时间。

为了加深学生对热传导的认识,在活动二之后,还可增加一个加热铁片的活动。在一块涂满蜡油的圆形或方形金属片中心处加热,让学生猜测并观察热是如何传递的。

活动二中的蜡可用黄油代替。

## 《活动部分》参考答案

### 观察金属棒传热。

金属棒是直的时候,火柴棒掉落的顺序是:从被酒精灯加热的一端到另一端,沿金属棒依次掉落;金属棒是弯曲的时候,火柴棒掉落的顺序是:从被酒精灯加热的一端到另一端,沿金属棒依次掉落;这说明:热沿着物体从温度高的一端传向温度低的一端。

### 比较不同调羹的传热本领。

传热本领较强的是钢调羹等金属调羹;传热本领较弱的是瓷调羹、木调羹、塑料调羹等。

## 第2课 热对流与热辐射

(对应教材第51—52页)

本课探究热的对流和辐射两种热传递方式,其中热对流又包括液体的热对流和气体的热对流两种。对流是通过演示实验进行探究的。由于热辐射比较抽象,主要通过讨论实例让学生理解热不需要通过任何介质就可以进行传递,如太阳的热量传递到地球上就是通过热辐射形式。教学中应该让学生理解热传递往往 是多种方式并存,比如热辐射还可以伴随空气的热对流等。

本课的设计思路是:通过平常做饭烧水的生活场景引入,让学生思考水是怎样全部变热的。然后,教师分别用方框形试管和烧杯做加热水的演示实验,以高锰酸钾为指示剂,让学生观

察水的流动情况。接着,教师用饮料瓶、蜡烛、蚊香做空气对流实验,让学生观察空气传热的特点。最后,让学生讨论太阳的热是怎样传到地球的,了解热的辐射传递方式。

本课的重点是认识热的对流和辐射传递方式,难点是将水和空气的流动与传热联系起来。

### 本课教学目标

1. 通过观察演示实验,初步知道水和空气靠对流的方式传递热。
2. 通过讨论太阳的热怎样传到地球,初步了解热辐射的概念和特点。

### 版面说明

► 在燃气灶上用锅烧水的场景,作为导入。

► 一个装有凉水的方框形试管,已加入了少量高锰酸钾,水受热后带动高锰酸钾在玻璃管中循环流动。

► 用烧杯做水的对流实验。在水中加入少量高锰酸钾,使实验现象更加明显。

### 热对流与热辐射

锅里的水是怎样全部变热的?

水是怎样传热的?

水加热水会流动吗?

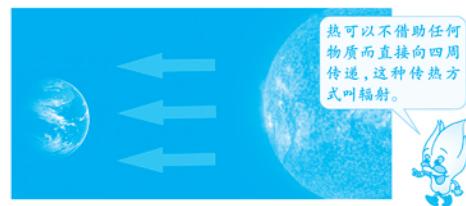
热可以通过水的流动进行传递,这种传递方式叫对流。

记录观察到的现象。

▶ 介绍空气对流实验装置的制作方法和实验方法。在第3步，可看到烟沿瓶壁下移，然后从烛焰上方上升。在第4步，烟直接被吸到烛焰处，然后上升。



▶ 太阳的热传到地球主要通过热辐射的方式。



52

## 教学活动指导

### 课前准备

酒精灯、铁架台、方框形试管、烧杯、高锰酸钾、蜡烛、可乐瓶、蚊香、有关太阳的热辐射传递到地球的视频资料或图片。

### 活动一 观察水的对流现象(p.51)

#### 活动目标

通过观察水的对流演示实验，初步了解水的热对流现象及特点。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>猜测：锅里的水是怎样全部变热的？</li><li>观察：方框形试管中的水加热后的现象。</li><li>讨论：方框形试管中的水为什么会流动？这说明水是怎样传热的？</li><li>观察：烧杯中的水加热后的变化。</li></ol> | <p>* 加热时应将酒精灯放在玻璃管的一角，在水将要开始对流时加入高锰酸钾细颗粒，量要少些，以免颜色太深，妨碍对水流运动现象的观察。课前教师应多试做几次，摸索要领。上课时，教师也可在此基础上补充动画或视频资料，帮助学生理解水的对流。</p> <p>* 高锰酸钾应在水开始对流时加入，并且不能加太多，以免颜色过深，干扰观察。</p> |

(续表)

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| 5. 记录:把观察到的现象画在《活动部分》上。<br>6. 小结:下部的水受热后会上升,上部比较凉的水会下降,通过热水和冷水的相对流动,使全部的水逐渐变热。这种传递热的方式叫作对流。 | * 通过对这两个实验的观察,使学生理解加热处的水受热后会变轻上升,周围较冷的水会流过来补充,流过来的水受热后又变轻上升,周而复始,就产生了热对流。水就是通过对流把热传递出去的。 |

## 活动二 观察空气的对流现象(p.52)

### 活动目标

通过观察空气的对流演示实验,了解空气和水一样,也是通过对流来传热的。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| 1. 猜测:空气是怎样传递热的?<br>2. 观察:蚊香的烟在饮料瓶里是怎样流动的?<br>3. 记录:完成《活动部分》上的相关内容。<br><br>4. 讨论:空气是怎样传热的? | * 因为空气是无色透明的,所以要借助烟的流动来观察空气受热后的变化,教师首先要让学生理解实验装置的结构和烟的作用。<br>* 可用水的对流原理来帮助学生理解空气的对流:饮料瓶中被加热的空气会上升,周围较冷的空气会来补充,这样就形成了对流。 |

## 活动三 探讨太阳的热怎样传到地球(p.52)

### 活动目标

通过讨论太阳的热怎样传到地球,初步了解热辐射的特点。

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| 1. 思考:太阳的热是怎样传递到地球上的?<br>2. 观看:太阳辐射热的视频资料。<br>3. 讨论:在宇宙空间中是否有传热的物质?在大气层外,热是怎样传递的?<br>4. 交流:生活中的热辐射事例。(如手靠近火焰时的感受,并可比较把手放在火焰侧面和上面的不同感受。)<br>5. 讨论:暖风机和浴霸哪个效果好?为什么? | * 要让学生理解:热传导和热对流需要介质(固体、液体和气体),而热辐射不需要任何介质。同时,引导学生认识到热在传递过程中往往不是依靠单一的方式。<br><br>* 暖风机和浴霸的传热方式不同,前者是通过空气对流传热,后者则主要靠热辐射传热,更直接、更快。 |

## 其他教学建议

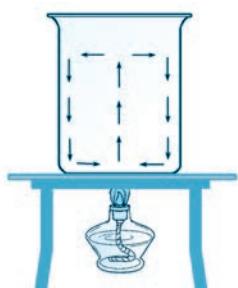
液体的热对流替代实验：把陶土网放在三脚架上，在烧杯里放一点锯末，再倒进一些凉水，锯末沉在烧杯底部，将烧杯放在陶土网上，用酒精灯加热，效果也较明显。

关于热辐射，教材中仅安排了讨论活动“太

阳的热是怎样传递到地球上的”，教师可根据实际课时情况补充相关内容，如不同颜色的物体接收辐射热的差异等，也可以介绍一些学生能在课后开展的有关热辐射的小实验，如自制太阳能热水器等。

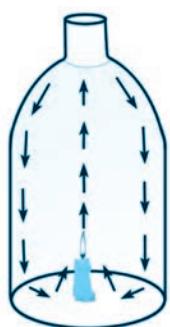
## 《活动部分》参考答案

用酒精灯加热烧杯中的水，在下图烧杯中画出水流动的路线。



这说明：烧杯底部被加热的水会上升，周围的水会下降，这样就形成了对流。

将蜡烛放入去掉底部的饮料瓶中后，饮料瓶里的空气是怎样流动的？在下图饮料瓶中画出空气流动的路线。



这说明：饮料瓶中被加热的空气会上升，周围的空气会下降，这样就形成了对流。

## 第3课 液柱为什么会升高

(对应教材第53—54页)

温度计是学生比较熟悉的常用工具,本课围绕温度计这根主线,从观察温度计的变化入手,探究液体热胀冷缩的性质。在初步理解液体热胀冷缩的性质后,引导学生用同样的方法自行探究空气是否也有这种性质。自制温度计活动主要是为了进一步加深学生对液体热胀冷缩性质的理解,无须对温度计的制作本身提出更高的要求。

本课的设计思路是:先通过温度计遇热后,其液柱升高的现象,激发学生的探究兴趣。再通过实验,验证水遇热后,其体积也会增大。然后通过操作活动,证明空气有热胀冷缩现象。最

后,利用液体的热胀冷缩性质,让学生自己动手制作简易温度计。

本课的重点是认识液体和气体的热胀冷缩性质,难点是自制温度计。

### 本课教学目标

1. 通过实验和操作活动,初步了解液体和气体具有热胀冷缩的性质,提高通过实验探究事物变化的能力。

2. 通过制作温度计,提高动手制作能力。

### 版面说明

▶ 温度计液柱的体积遇热发生变  
化。

### yè zhù wéishén me huishénggāo 液柱为什么会升高



为什么在冷水中加入热水后,温度计中的液柱会升高?



玻璃管中的水柱也会升高吗?用实验证一下。



加入热水后,仔  
细观察玻璃管  
中水位的变化。



▶ 呈现液体的热胀冷缩实验过程。  
教材上只呈现了加热水的情形,教  
学中也可增加用冰水冷却的环节。

▶ 呈现空气的热胀冷缩实验装置。



把空烧瓶分别放到温水和冰水中，观察玻璃管中红色液柱发生的变化。



记录红色液柱的  
变化情况。



自制温度计。



① 在小玻璃瓶中  
加满水，并滴几  
滴红墨水。



② 把吸管插入瓶  
中，用橡皮泥密封  
瓶口。



③ 在纸片上剪两  
个口，套在吸管上。



④ 把瓶子放入不  
同温度的水中，在  
纸片上标出对应的  
温度刻度。



温度计之父——伽利略

1592年，意大利著名科学家伽利略研制出世界上最早的温度计。那是一根有刻度的细长玻璃管，里面装了一些水，一端封闭，另一端插在水里。当温度发生变化时，管内水面也会相应发生变化。后来科学家们利用酒精和水银热胀冷缩的原理，制成更方便、更精确的液体温度计。

54

▶ 呈现自制简易温度计的步骤。

## 教学活动指导

### 课前准备

温度计、平底烧瓶、带玻璃管的橡皮塞、开水、面盆、自制温度计配套学具(小玻璃瓶、橡皮泥、细吸管)；有关温度计发明的资料。

### 活动一 探究液体的热胀冷缩现象(p.53)

#### 活动目标

通过实验，认识液体的热胀冷缩现象，提高观察、分析事物的能力。

#### 学生活动流程

#### 指导要点

- 讨论：为什么在冷水中加入热水后，温度计中的液面高低会发生变化？
- 猜想：水受热或遇冷后，体积也会变化吗？
- 实验：水受热和遇冷后体积的变化。

\* 实验前，可出示带玻璃管的烧瓶，引导学生思考以下问题：烧瓶里的水要不要加满？怎样引一段水柱到玻璃管中？怎样比较水的体积的变化？  
\* 提醒学生注意标出玻璃管中的液面高度，便于观察与比较。

(续表)

| 学生活动流程                           | 指导要点   |
|----------------------------------|--|
| 4. 小结:液体遇热体积会变大(膨胀),遇冷体积会变小(收缩)。 | * 用开水加热时,提醒学生要小心,不要被开水烫着。遇冷可以是自然冷却,也可以加冰水。建议采用加冰水的方法,这样更快,学生也更容易理解“遇冷”。<br>* 物体热胀冷缩的变化是指体积的变化,而教材中是通过直观的水柱液面的高低来表示的。对于“胀”和“缩”,教师在教学中要结合实验现象,进行通俗易懂的解释。 |

## 活动二 探究空气的热胀冷缩现象(p.54)

### 活动目标

通过实验、类比、推理,认识空气的热胀冷缩现象,提高实验、类比、推理能力。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| 1. 思考:如何用课堂上提供的实验用品来探究空气是否也有热胀冷缩的性质?<br><br>2. 讨论:如何装配观察空气热胀冷缩现象的实验装置?<br><br>3. 观察:空气遇热、遇冷时体积发生变化的过程。<br>4. 记录:完成《活动部分》上的相关内容。<br>5. 交流:各自的发现。<br>6. 交流:生活中的类似现象。 | * 在了解水的热胀冷缩性质后,这部分活动可以让学生自行开展。但要注意提醒学生思考“为什么在这个实验装置中,液面的变化表示了空气的体积变化”。这个结论需要学生经过推理才能获得。<br>* 玻璃管中的红色液体可以是红墨水,可用吸耳球吸到玻璃管内,并吸到适当位置。因为空气的热胀冷缩变化很明显,所以这个装置中的玻璃管要长一些。教学中要让学生理解,该装置中液面的高低变化是由烧瓶中空气的热胀冷缩造成的。<br>* 教师可举例,如热水瓶塞子“跳”起来。 |

## 活动三 自制温度计(p.54)

### 活动目标

通过自制温度计,提高运用所学知识进行简单设计的能力,提高动手制作的能力。

| 学生活动流程                                 | 指导要点  |
|--|---|
| 1. 阅读:教材上的小资料。<br>2. 交流:各自收集的有关温度计的资料。 | * 让学生在课外通过各种途径收集有关温度计的资料也可作为本活动的一个环节,这个环节既拓展了学生的视野,也可巩固学生前面所学的知识。 |

(续表)

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| 3. 制作:选择身边的材料制作一支温度计。<br><br>4. 操作:用自制温度计测量水温的高低。 | * 制作温度计的材料可选用平时随手可得的口服液小瓶连同吸管,用注射器从插吸管的孔里往瓶中注满有颜色的水,再从孔里插入吸管,保证吸管的大部分露在外面。<br><br>* 制作温度计最困难的环节是标刻度,需要两个学生相互配合,一个学生用标准温度计测量杯子里的水温,一个学生在纸片上标出吸管水面的位置,并标上温度数值。提示学生在纸片上只要标出两个温度就可以了,其余的刻度可以用等分的方法标出。 |

## 其他教学建议

活动一也可采用如下设计:(1)教师演示:在烧瓶内装满有色水,在瓶塞子上穿入一根透明细管,塞好瓶塞,把烧瓶放入空水槽中,在瓶上浇热水,有色水会沿着细管上升。(2)分组实验。(3)思考:观察到什么现象?是什么原因造成的?(观察水受热和遇冷后体积的变化)(4)小结:水受热体积会膨胀,受冷体积会缩小,所以液体具有热胀冷缩的性质。(5)解释:温度计是利用什么原理制作的?

活动二也可用以下两个活动中的任何一个代替:(1)把一只瘪了的乒乓球放到热水里,几分钟后,瘪的部分鼓了起来;再把它放到冷水

里,则鼓起来的部分又瘪了。(2)把气球套在瓶子上,把瓶子放到热水里。一会儿,气球慢慢胀大了。当水慢慢凉下去时,气球也渐渐缩小了。

液体和气体都有热胀冷缩的现象,但在相同条件下,它们的膨胀程度有明显的差异。对于这一点,教材上虽然没有明确提出,但教学中教师可以通过比较活动一和活动二让学生自己体会。

本课教学中可多举些生活中的例子。例如:满壶水加热后往外溢;商场内瓶装汽水、瓶装酒不能装满;夏天自行车车胎的气不能打得太足。

## 第4课 铁轨会变长吗

(对应教材第55—56页)

前面学生已经了解了水和空气都有热胀冷缩的性质,可能会自然联想到固体是否也具有热胀冷缩的性质。然而固体热胀冷缩的现象在实际生活中较难发现,因此教材通过一个简单的实验装置让学生直观地体验这一现象。需要指出的是,教材中提出的问题仅仅强调了热胀现象,实验中教师要有意识地引导学生观察冷缩现象,以便学生形成一个完整的概念。

本课的设计思路是:先通过铁轨留缝隙的现象引出固体的热胀冷缩问题,然后通过观察铜线演示实验,直观地感受固体的热胀冷缩性质。接着,借助三金属棒装置和双金属片装置,了解不同的金属膨胀程度不同。最后利用生活中的热胀冷缩现象,让学生运用所学知识进行

解释。

本课的重点是了解固体的热胀冷缩性质,难点是运用热胀冷缩知识解释生活中的现象。

### 本课教学目标

1. 通过观察演示实验,初步了解各种金属都有热胀冷缩的性质,不同的金属热胀冷缩的程度也不同。
2. 通过用热胀冷缩原理解释生活中的一些现象,提高运用所学知识解决实际问题的能力。
3. 通过分析实验现象、归纳实验结论,提高分析、归纳能力。

### 版面说明

▶ 呈现铁轨间留有缝隙的真实场景,激发学生的探究兴趣。

### tiě guǐ huì biānchángma 铁轨会变长吗

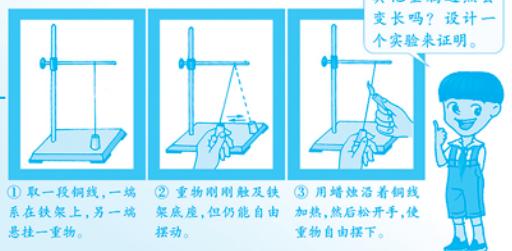


铁轨会热胀冷缩。一段长1000千米的铁轨温度升高1℃后会伸长12米。在连接处留有空隙就是为了解决热胀冷缩引起的变形问题。

▶ 呈现铜丝受热膨胀实验步骤。重物与铁架底座的间隔要适当,间隔太小会影响自由摆动,间隔太大则加热时间太长,甚至接触不到底座。

观察重物能否自由摆动。待铜线冷却至室温后再观察重物能否自由摆动。

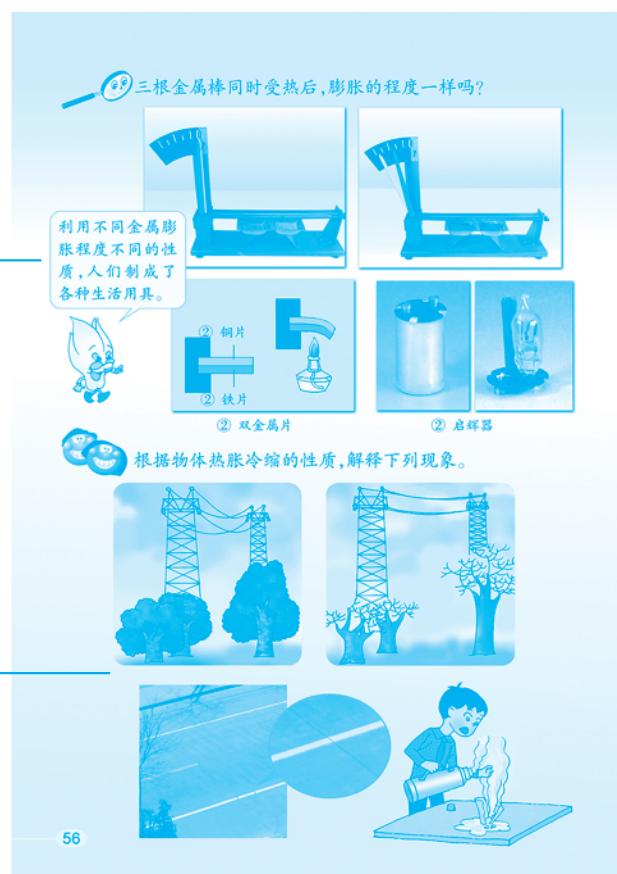
其他金属遇热会变长吗?设计一个实验来证明。



- ① 取一段铜线,一端系在铁架上,另一端悬挂一重物。
- ② 重物刚刚触及铁架底座,但仍能自由摆动。
- ③ 用蜡烛沿着铜线加热,然后松开手,使重物自由摆下。

▶ 呈现不同金属的膨胀实验。三根金属棒分别是铝棒、铜棒、铁棒，它们同时受热后的膨胀程度依次减小。在双金属片实验中，由于铜片膨胀程度比铁片膨胀程度大，所以双金属片向下弯曲。这两个实验都是教师演示实验。启辉器是双金属片的一种应用。

▶ 呈现一组与固体热胀冷缩有关的图。上面两图分别呈现夏天和冬天的电线变化情况。夏天电线受热膨胀变长，所以松弛下垂，冬天则相反。路面留缝是为了防止道路在温度高的时候膨胀变形。向玻璃杯中倒开水时玻璃杯破裂是冬天可能发生的事情，因为玻璃是热的不良导体，内壁遇开水迅速膨胀，而外壁温度仍较低，还没有膨胀，从而导致杯壁破裂。



## 教学活动指导

### 课前准备

铁架台、铜线、钩码、蜡烛、金属棒热胀冷缩实验装置、双金属片实验装置、酒精灯；反映生活中常见的固体热胀冷缩的例子的图片或视频资料。

### 活动一 观察铜线加热后的变化(p.55)

#### 活动目标

通过观察演示实验，初步了解固体也具有热胀冷缩的性质。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>讨论：为什么两根铁轨接头处要留缝隙？</li> <li>观察：教材第55页上的图片，说说各自的想法。</li> <li>讨论：怎样证明金属遇热会膨胀？</li> <li>观察：铜线受热膨胀的演示实验。</li> <li>思考：铜线冷却后，钩码是否还会恢复自由摆动？</li> <li>小结：固体有热胀冷缩的性质。</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* 固体的热胀冷缩现象在生活中虽然很多，但大都不太明显，学生平时不一定注意到。因此，教师要引导学生从问题出发，引发学生对“铁轨遇热会变长”这个现象的思考，然后带着问题进行实验和讨论。</li> <li>* 在保证安全的前提下（不发生烫伤或烧伤），可组织学生分组实验。</li> <li>* 请学生继续观察。</li> </ul> |

## 活动二 观察不同金属的热膨胀程度(p.56)

### 活动目标

通过观察演示实验,知道不同金属热胀冷缩的程度不同。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>观察:三根金属棒同时加热后,会有什么不同的变化?</li><li>观察:双金属片热胀实验。</li><li>讨论:上面观察到的现象说明什么?</li><li>小结:不同金属热胀冷缩的程度不同。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 首先要向学生把实验装置介绍清楚,让学生明白指针的变化说明什么。不仅要让学生观察加热后的变化,也要让学生观察冷却后的变化。</li><li>* 双金属片实验操作比较简单,在条件许可的情况下可组织学生分组实验。不仅要让学生观察加热后的变化,也要让学生观察冷却后的变化。</li><li>* 三根金属棒同时受热后膨胀程度不同是比较直观的。对于双金属片,可通过以下问题对学生加以引导:如果铜片和铁片受热后的膨胀程度相同,双金属片会弯曲吗?如果学生认为双金属片向下弯曲的原因是铁片被直接加热而铜片没有被直接加热,则可待双金属片冷却后,反过来加热铜片,让学生再次观察双金属片的弯曲方向。</li><li>* 这里看似只做了热胀实验,但实际上,金属棒和双金属片冷却的过程就是冷缩的过程。可通过以下问题对学生加以引导:如果三根金属棒的冷缩程度相同,它们冷却后会恢复原状吗?双金属片呢?</li><li>* 最后,作为不同材料热胀冷缩性质不同的一种应用,可向学生出示启辉器内的倒U形电极,指出这就是一种双金属片,当它受热后,没有固定的一头就会往外翘,与旁边的竖直金属片接触,就像开关一样接通电路。</li></ul> |

## 活动三 探讨生活中的热胀冷缩现象(p.56)

### 活动目标

通过用热胀冷缩的知识解释生活中的一些现象,提高运用所学知识解决实际问题的能力。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>观察:教材第56页的图片或者其他类似图片或视频资料。</li><li>交流:两幅电线图片有什么不同?</li><li>思考:电线的长短为什么会有不同?</li><li>讨论:生活中还有哪些现象与物体的热胀冷缩有关?</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 本课的重点是观察金属的热胀冷缩现象,在教学中教师要有意识地引导学生展开合理的联想,如其他固体(如玻璃、水泥、石头等)在生活中的热胀冷缩现象,从而使学生初步形成大多数固体都有热胀冷缩性质的概念。</li></ul> |

## 其他教学建议

活动一中的演示实验也可替换为下面两个实验(如果时间允许,可以在完成教材上的演示实验后,补充下面两个实验):(1)将一个恰好能穿过铁圈的铜球放在酒精灯上加热,看它是否还能通过铁圈;接着把铜球放到冷水中降温,看它是不是又能通过铁圈。(2)把两个玻璃杯套在一

一起,拉一拉,很容易拉出来。把热水倒进上面的杯子里,再拉一拉,看能否拉出来。然后倒进冰水,看是否又能把杯子拉开。

本课教学中还可补充介绍现代高速铁路使用无缝钢管的知识,帮助学生了解现代科技的发展。

## 单元评价建议

本单元的评价重点是通过设计一个小实验,观察物体热胀冷缩的现象。对三年级学生来说,设计实验是有一定难度的,需要教师在课上有针对性地进行指导。教师指导的重点要放在如何进行“对比”上。例如,同样多的液体装在相同的容器中,一个置于常温下,一个进行冷却或加热,然后进行对比。冷却时通常可放在冰箱里,加热的方法比较多,如太阳晒、用微波炉或明火直接加热等,但一定要提醒学生注意安全,有的活动一定要在家长的协助下进行。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 热和物体的内能

热是什么?现代科学研究表明,热是物质的分子或原子的一种无规则运动的表现,这种无规则运动也叫作热运动。组成物体的物质分子或原子产生的这种无规则运动越剧烈,物体的温度就越高。

一切运动着的物体都具有动能,动能的大小取决于物体的质量和它的运动速度,物体的质量越大,速度越快,它的动能也就越大。分子动理论告诉我们,组成物体的分子也都在不停地做无规则运动(热运动)。因此,每一个分子也都具有动能。因为各个分子的运动速度是不同的,所以各个分子的动能也各不相同,它们的平均值,叫作分子的平均动能。

分子平均动能越大,分子的热运动就越剧烈,物体的温度就越高;分子平均动能越小,温度就越低。反过来说,物体的温度越高,分子平均动能就越大;物体的温度越低,分子平均动能也就越小。所以从分子动理论的观点来看,温度(冷热程度)就是分子平均动能大小的标志。

分子不仅具有动能,还具有势能,这是因为分子间存在着相互作用力。随着距离的不同,分子间的相互作用力有时表现为引力,有时表现为斥力,这样分子就具有由它们的相对位置所决定的势能。

分子无规则运动的动能和由分子间相对位置决定的势能的总和叫作内能。一切物体都具有内能。温度的变化实际上就是物体内能的改变。

#### 2. 物体内能的改变

物体受热时,物体的内能随之增加,这是因为一方面分子动能在增加,另一方面一般物体受热时

体积膨胀,使分子间的距离增大,分子的势能也增加。相反,物体温度降低时,物体的内能也随之减少,这是因为一方面分子动能在减少,另一方面一般物体冷却时体积缩小,使分子间的距离变小,于是分子势能也减少。

物态变化也伴随有物体内能的变化。在熔解、蒸发、沸腾等过程中,物体的内能增加;相反,在凝固、液化等过程中,物体的内能减少。

怎样才能改变物体的内能呢?

改变物体内能的第一种方式——做功。当运动物体克服摩擦力或媒质阻力做功时,物体总要发热,甚至从一种状态转变为另一种状态。例如:刹车时,制动部分要发热;锯木时,锯条和木块要发热;反复弯折金属丝,弯折的地方要发热;摩擦冰块可以使它融化等。这种发热现象是克服摩擦力做功的结果,使机械能转变为内能。

改变物体内能的第二种方式——热传递。用烙铁焊金属,金属的温度升高,内能增加,同时烙铁的温度降低,内能减少。应该注意,在热传递过程中,物体的温度并不一定发生变化。例如,当冰受热融化成水时,热传递只改变物体的聚集态(由固态的冰变成液态的水),它的温度保持不变(即由0℃的冰变成0℃的水)。物体内能改变的多少用热量量度,热量的单位是“焦”。

### 3. 热的传导

内能由物体的一部分传给另一部分,或者从一个物体传给另一个物体,但物质并没有迁移,这一过程叫作传导。从分子动理论的观点来分析,传导实质上是分子在相互碰撞时传递动能的过程。物体较热部分的分子具有较大的动能,这一部分物体的分子在运动中由于碰撞而把本身的一部分动能传给了另一部分动能较小的分子,使这一部分的分子动能增加,运动逐渐加剧,这部分的物体就逐渐变热。

各种物质的导热性能是不同的。固态物质中金属较善于导热,其中又以银和铜的导热性能为最好。木头、玻璃、皮革、陶瓷不善于导热。最不容易导热的是羊毛、头发、羽毛、纸、棉花、石棉、软木和其他松软的物体。液体除了水银和熔融状态的金属以外,都不善于导热。气体的导热性能比液体更差。

由于羊毛、棉花、毛皮的纤维间存在着不流动的空气,所以它们不容易导热。真空是不导热的,因为热传导是依靠分子的碰撞来实现的,在高度真空状态的空间,可以认为完全不能进行热传导。

### 4. 热的辐射

既不依靠分子之间的碰撞,又不依靠气体或液体的流动,而是热源直接向外发射能量的过程,叫作热辐射。温度越高,热辐射越强。辐射出去的是红外线、可见光、紫外线等辐射能。如果辐射体没有得到能量的补充,它辐射出能量后本身的温度就要下降;吸收了这种辐射能的物体,温度则会上升。

### 5. 热胀冷缩

大部分物质都具有热胀冷缩的性质,但是有少数物质不同。例如水,在某些温度范围内,温度升高时,体积反而减小。1克纯水在不同温度时所占的体积不同。在4℃时,1克纯水所占的体积最小,亦即水在4℃时的密度最大。冰可以浮在水上,显然冰的密度比水小。由此可推知,当水结成冰时,体积膨胀。由于水的这种特性,冬天严寒时,湖水结冰是从湖面开始,在冰层以下的水,其温度从0℃起,往下渐增至4℃,湖底的水温约为4℃,因此水中的鱼虾得以生存。

当物体膨胀或收缩时,若无适当的空间供其胀缩,则可能使得物体变形损坏。铁轨上留出缝隙,输油管每隔若干长度便弯成U形,以及桥梁两端留出伸缩缝,都是为了预留胀缩空间。

### 6. 制作一个“开水报警器”

取一个已经损坏的日光灯启辉器,把外壳拿掉,就可看到里面的U形动触片和单根静触片。把U形动触片放在火上加热,一会儿,U形动触片就向外侧张开,并且和静触片相碰。

如果把这两个接触片事先分别接在电源和电铃之间,那么这时候电路就会接通,电铃就发出声响。

U形金属片受热以后,为什么会向外侧张开呢?原来,它是由两种不同的金属片密合组成的。金属受热会膨胀,但是由于U形动触片的内层金属片比外层金属片膨胀程度大,所以它没有固定的一端就向外侧张开。

利用这个去掉外壳的启辉器,可以做一个“开水报警器”,方法是:把这个启辉器装进一个铜管里,两端的电极用导线引出,接到装有电铃的电路上,再把铜管插到水壶的嘴上。当壶中的水烧开以后,大量的蒸汽从壶嘴喷出,加热铜管,U形动触片受热后就会与静触片相碰,把电路接通,启动电铃,告诉人们“水开了”。

上面的实验说明,不同材料的热胀冷缩程度不同。知道这一点,在生产上是非常有用的。例如,要用不同的材料制造机器和仪表,在选择材料上,事先必须考虑到这一点,必须选择热胀冷缩程度差不多的材料来制造。如果选用热胀冷缩程度差别较大的几种材料来制造,机器就会变形,仪器就会不准确。在日常生活中也要注意这个问题。例如,把搪瓷盆直接放在火上烧,由于里面的铁和外面的珐琅受热后膨胀快慢和膨胀程度都不一样,外面的珐琅层就会产生许多裂纹,甚至成片脱落。因此,搪瓷盆不能放在火上干烧。

## 7. 双金属片

将两片不同的金属薄片熔接在一起形成一个双金属片。当温度升高,两层金属就会发生膨胀,其中一层膨胀得多,双金属片便会发生弯曲。在一些温度计中就采用了双金属片,一端固定,另一端可以自由移动。当温度上升时,自由端就起到指针的作用,用于指示温度。传统启辉器中的倒U形电极也是双金属片,受热后趋于伸直,即自由端朝外翘,从而接触固定电极,使电路导通。

## 8. 焦涤非的故事

有一个叫焦涤非的人,念小学三年级时,一次父亲带他到铁路边,平时很爱观察的焦涤非发现铁轨是一节一节连接在一起的。他想:“为什么不用一根长长的铁轨而在连接处留下一道道缝呢?”于是他去问父亲,父亲答道:“因为钢铁会热胀冷缩,如果在铁轨上不留缝隙,那么铁轨在炎热的夏天就会膨胀变形,七拱八弯的,火车就会出轨。”焦涤非听后,仍疑惑不解。于是父亲只好说:“若不信,可以自己测量测量。”在父母的支持和帮助下,他通过观察、测量发现,温度每下降 $11^{\circ}\text{C}$ ,铁轨的间隙就增大1毫米。经过近一年的观察和记录,他写出了铁轨热胀冷缩的观察报告,获得了全国征文比赛优秀奖。更重要的是,通过这一年的观测活动,他不仅掌握了中学阶段的物理知识,而且对观察和自然科学实验的兴趣大大增强了。

## 9. 无缝钢轨的热胀冷缩问题

无缝钢轨不是几千千米都没有缝隙,而是把25米长的钢轨焊接起来,连成几百米长甚至几千米长,然后铺在路基上,一段段无缝钢轨之间还是有11毫米的空隙。现在沪宁线上铺的就是303千米长的超长无缝钢轨。无缝钢轨要解决热胀冷缩问题,光靠数量不多的缝隙是不够的,具体的解决方法有两种。一种是长轨节自身承受全部温度应力,即将长轨锁定在枕木上,通过扣件扣紧在混凝土轨枕上,抑制钢轨的伸缩,使其不因温度变化而膨胀,这种方法适用于一年四季温度相差不大的地区,例如中国南方。在一些温度变化较大的地区就应采取另一种方法,即长轨节自身不承受温度应力,而以自动释放应力或定期释放应力的方法,使长轨节随温度升降而自由收缩。这种无缝线路分为固定区、伸缩区、缓冲区。根据等级,每隔数千米有断开的一个伸缩段,每到季节变化,铁路养路工人就会挑选一个温度合适的时间,松开钢轨扣件,让无缝钢轨自由伸缩,再扣紧,恢复铁路运行。在缓冲区可以预留大一些的轨缝,以备伸缩。伸缩区紧邻缓冲区,如果缓冲区的轨缝因季节变化不够用,就要在伸缩区更换不同长度的钢轨以调整轨缝。

无缝钢管在铺设的时候也尽量选择最佳温度铺设,使钢轨的伸缩值在最小范围内,这样不管温度

上升还是下降,钢轨的伸缩始终都控制在最小范围内。

## 二、参考书目及相关网站

1. [英]尼尔·阿德利. DK科学小实验:生长 热和冷 感觉 运动. 韩小群,译. 北京:科学普及出版社,2017
2. [美]凯莉·多德娜. 玩转科学实验·温度的奥秘. 张炜,译. 合肥:安徽科学技术出版社,2017
3. 张九庆. 奇妙的温度. 北京:北京理工大学出版社,2014
4. [英]卡罗尔·巴拉德. 深度物理:热与冷. 谢军,译. 上海:上海科学技术文献出版社,2012
5. 小学科学教学网网站

## 教学札记

## 单元八

# 水的三态变化

## 单元概述

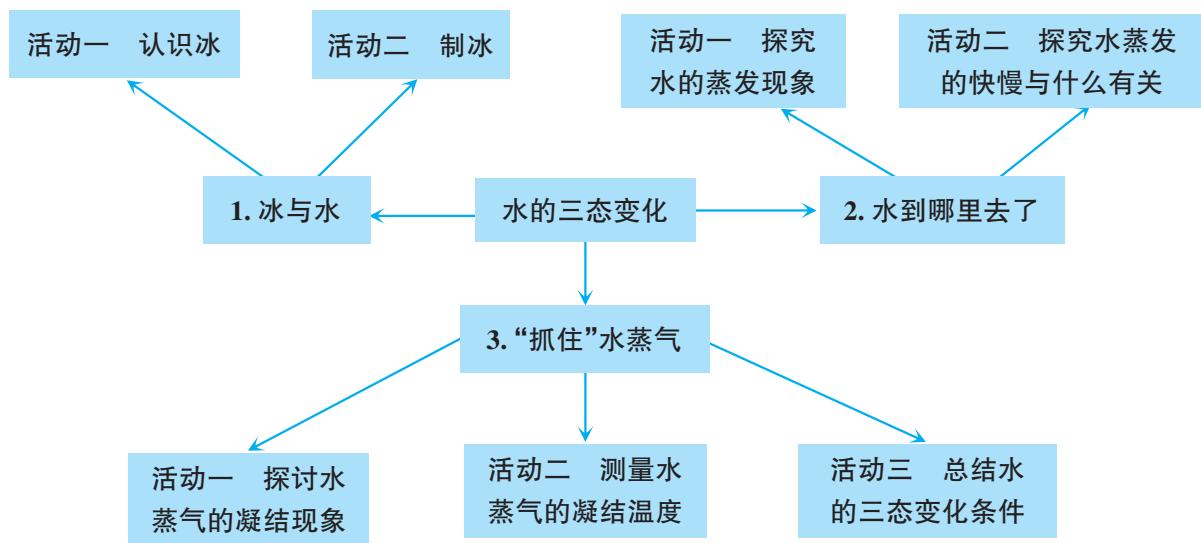
水的三态变化是日常生活中较为常见，也是学生较感兴趣的现  
象。本单元主要让学生探究水的三种状态之间的变化及变化条件。

本单元的设计思路是：以探究物质状态的变化为主线，以水的三态变化为载体，通过一组实验活动，使学生初步了解水的三态变化及其条件，初步认识气态水（水蒸气）、固态水（冰）的一般性质，初步知道蒸发、沸腾、凝结等现象，同时侧重于培养学生动手操作的能力，让学生学习简单的实验方法，学会利用简单的实验用品设计并完成实验，记录实验现象，从现象中分析、归纳结论。学生还要学会有意识地控制实验中的相关因素。第1课主要探究冰与水之间的可逆变化，第2课主要探究水变成水蒸气的条件，第3课主要探究水蒸气怎样变成水。在教学中，教师要明确每个主题探究活动的主线和目的。

## 单元教学目标

1. 初步了解水的三态变化需要一定的条件。
2. 初步认识冰的一般性质。
3. 初步了解影响蒸发快慢的一般因素。
4. 提高利用简单器材设计小实验的能力。
5. 感受水的三态变化与日常生活的密切关系。养成细致操作、认真记录的习惯。

## 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. 冰与水     | 活动一 认识冰           |                | 同样大小的冰块、烧杯、小铁锤、酒精灯、电吹风 |
|            | 活动二 制冰            |                | 试管、碎冰块、食盐、烧杯、温度计       |
| 2. 水到哪里去了  | 活动一 探究水的蒸发现象      | 烧杯、酒精灯、三脚架、陶土网 |                        |
|            | 活动二 探究水蒸发的快慢与什么有关 |                | 手帕、电风扇、电吹风、玻璃罩、小台灯     |
| 3. “抓住”水蒸气 | 活动一 探讨水蒸气的凝结现象    | 杯子、玻璃片         |                        |
|            | 活动二 测量水蒸气的凝结温度    |                | 冰块、食盐、金属罐、温度计          |
|            | 活动三 总结水的三态变化条件    | 水的三态关系图        |                        |

# 第1课 冰与水

(对应教材第58—59页)

本课通过化冰和制冰两个活动,让学生了解冰的一些基本特征,体会冰与水之间相互转变所需要的基本条件,为学生最终理解水的三态变化关系打下基础。从事物变化的角度来说,希望学生能初步体会到物质状态的变化需要一定的条件。

本课的设计思路是:首先让学生通过观察和动手操作,了解冰的基本特点(无色、透明、有一定硬度、捏在手里会化掉等);然后想办法使冰融化得更快,体会冰融化的条件;最后通过实验,测量水结冰的温度。

本课的教学重点是知道冰和水可在一定条

件下相互转化,难点是测量水变成冰时的温度。

## 本课教学目标

1. 初步了解冰的一般性质。
2. 初步了解冰与水之间相互转化需要一定的条件。
3. 知道在一般情况下,水在0℃时开始变成冰,这个温度就是水的冰点。
4. 通过经历探究过程,养成仔细观察、认真记录的习惯。

## 版面说明

▶ 呈现冰川、冰雕的场景图,展示冰的不同外观,引入对冰的探究。

## bīng yǔ shuǐ 冰与水

冰是一种什么样的物体?



▶ 呈现学生探究冰的性质的场景图,提示学生可以从颜色、透明度、硬度、冷热程度等方面观察和认识冰这种物体。



将观察结果记录下来。

- ▶ 呈现了几种使冰快速融化的办法：往冰上加热水，用酒精灯加热冰，将冰敲碎，用电吹风对着冰吹热风等。



比一比：用什么方法能使冰融化得更快？



观察水变成冰时的温度。



水变成冰时的温度叫水的凝固点，也叫冰点。



记录水变冰的过程中水温的变化。

59

- ▶ 呈现水变冰的实验步骤。

## 教学活动指导

### 课前准备

同样大小的冰块、烧杯、小铁锤、酒精灯、电吹风、试管、碎冰块、食盐、温度计。

### 活动一 认识冰(p.58,p.59)

#### 活动目标

- 初步了解冰的一般性质。
- 通过化冰比赛，初步了解在一定条件下冰可以融化成水。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| <p>1. 观察：教材上的图片和实验台上的冰块。<br/>2. 记录：将观察结果记录在《活动部分》上。<br/>3. 交流：冰是一种什么样的物体？<br/>4. 游戏：化冰比赛，选择不同的工具使冰融化，比较时间的长短。<br/>5. 小结：冰融化成水需要一定的条件(受热)。</p> | <p>* 冰是学生比较熟悉的，在教学中可以放手让学生充分活动。教师可提醒学生思考：冰究竟是无色的还是白色的？冰和雪是同一种东西吗？</p> <p>* 化冰比赛的前提是冰块的大小要相同，不然没有可比性，所以教师要事先准备好相同大小的冰块。如果用热水或其他高温物品给冰块加热，一定要注意安全。</p> |

## 活动二 制冰(p.59)

### 活动目标

通过制冰小实验,初步了解在一定条件下水可以凝固成冰。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>分组实验:<ol style="list-style-type: none"><li>测量制冰前小试管中的水温。</li><li>将碎冰块与食盐混合后装入大烧杯内。</li><li>将小试管插入烧杯中。</li><li>继续测量小试管的水温。</li></ol></li><li>记录:根据《活动部分》的要求记录实验过程。</li><li>交流:实验记录。</li><li>小结:在一定的条件下(<math>0^{\circ}\text{C}</math>),水可以凝固成冰。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 在实验开始前,教师要将实验的要求和简单原理向学生介绍清楚。大烧杯中的碎冰块要尽量小一点,但不能融化,食盐不要太多,50克左右即可。碎冰块与食盐要充分混合。试管中的水占1/4左右,不要太多。测量试管中的水温,选用的温度计要尽可能细一些,测量时只要将温度计的玻璃泡浸入水中即可。试管越细,实验效果越好。</li><li>* 需要告诉学生的是,试管中最终只形成一层薄冰,没有完全结成冰块,这是因为结冰有一个过程,除温度足够低外,时间也要足够长。</li><li>* 在学生实验的基础上补充:水开始变成冰时的温度叫“水的凝固点”,也叫“冰点”。</li></ul> |

### 其他教学建议

在活动二中,可让学生先测一下冰的温度,再测一下冰盐混合物的温度,以便于他们理解

为什么要在冰中加盐。

### 《活动部分》参考答案

记录你观察到的冰是一种怎样的物体。

提示:无色、透明、有一定的硬度、温度较低、固体等。

记录制冰过程中水温的变化。

提示:由于误差等原因,实际测得的水结冰的温度不一定恰好是 $0^{\circ}\text{C}$ 。

我发现制冰过程中水温是下降的,水在 $0^{\circ}\text{C}$ 左右开始变成冰。

## 第2课 水到哪里去了

(对应教材第60—61页)

本课探究的是液态水变成气态水(水蒸气)的过程。本课的目的是让学生通过观察和实验,了解水变成水蒸气的方式以及影响水蒸发快慢的因素,同时培养学生进行独立探究和动手实验的能力,鼓励学生积极思考。

本课的设计思路是:先交流日常生活中的现象,了解水变成水蒸气的方式之一——蒸发;然后通过观察演示实验,了解水变成水蒸气的方式之二——沸腾;最后,让学生通过实验探究影响水蒸发快慢的因素。

本课的重点是了解水变成水蒸气的两种方

式,难点是通过实验探究影响水蒸发快慢的因素。

### 本课教学目标

1. 通过交流身边事例和观察演示实验,初步了解水的蒸发与沸腾现象。
2. 通过探究影响水蒸发快慢的因素,提高自主探究的能力。
3. 通过对水的蒸发现象的探究,提高细致认真、实事求是的科学态度和对身边事物的探究兴趣。

### 版面说明

▶ 呈现晾衣服的生活场景。湿衣服晾干的过程中,衣服上的水蒸发了。





蒸发的快慢与什么有关？做一个小实验证明你的想法。

- ▶ 呈现了四种实验用品，暗示三种影响水蒸发快慢的因素（蒸发面积、\_\_\_\_\_温度、空气流动性）。



- ▶ 呈现了学生活动场景。从左到右，第1个学生将一块湿手帕折叠起来，将另一块湿手帕摊开，都放在桌子上自然晾干；第2个学生将两块湿手帕都摊开放在桌子上，一块用台灯照（加热），另一块不用台灯照；第3个学生将一块湿手帕用透明罩子罩住，另一块用电风扇吹。这三组实验分别探究蒸发面积、温度和空气流动性对水蒸发快慢的影响。



记录实验过程。

61

## 教学活动指导

### 课前准备

烧杯、酒精灯、三脚架、陶土网、手帕、电风扇、电吹风、玻璃罩、小台灯。

### 活动一 探究水的蒸发现象(p.60)

#### 活动目标

- 通过交流生活中的事例，初步了解水的蒸发现象。
- 通过观察演示实验，了解水的沸腾现象和沸点的概念。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>讨论：湿衣服上的水到哪里去了？湿衣服在阴冷的地方也会干吗？</li> <li>交流：生活中的其他事例，认识蒸发现象。</li> <li>观察：烧杯中的水在加热前后的变化。</li> <li>阅读与交流：阅读教材，了解沸腾和沸点的概念。</li> <li>小结：蒸发和沸腾都会使液态的水变成水蒸气飞散到空气中，水蒸气是无色透明的。</li> </ol> | <ul style="list-style-type: none"> <li>* 水在常温下也能变成水蒸气，对于这一点学生的认识比较模糊，因此教学时首先要把蒸发的概念讲清楚。加热试管中的水使水减少这个现象学生很容易理解，但需要告诉学生沸腾也是水变成水蒸气的一种形式。不要求学生严格区分蒸发与沸腾，只要了解这两种现象即可。</li> <li>* 水蒸气的性质也是本课的一个难点，在教学中既不要把看到的“白汽”与水蒸气混为一谈，也不要一味强调两者的区别。</li> </ul> |

## 活动二 探究水蒸发的快慢与什么有关(p.61)

### 活动目标

通过实验探究,了解影响水蒸发快慢的常见因素。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>讨论:怎样让湿手帕干得快一些?手帕干得快说明什么?水蒸发的快慢与哪些因素有关?</li><li>阅读:《活动部分》的实验记录单。</li><li>选择:实验方案。</li><li>实验:动手实施实验方案。</li><li>记录:填写《活动部分》上的实验记录单。</li><li>交流:实验方法和实验结果。</li><li>交流:生活中的实例。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 做任何一个实验前都应该让学生明确实验的目的,这一点非常重要。教师在指导学生实验前,应把要求介绍清楚,要让学生明确“干得快”说明什么,“干得慢”又说明什么。每组学生只要探究一个方面就可以了,可以让他们按照教材中的提示选择一种方法进行实验。</li><li>* 填写实验记录单是本活动最重要的一个内容,其意义远远超出实验本身,因此教师要花一定的时间进行指导。尤其应让学生了解,在每组实验中,要比较两块湿手帕中哪块干得快,哪些条件保持不变才能保证可比性和结论的科学性。</li><li>* 实验结束后可让学生联系实际,解释身边的一些事例。</li></ul> |

### 其他教学建议

本课也可这样引入:请一名学生用画笔蘸上清水在黑板上画图、写字等,等水干掉后,让学生讨论黑板上的画、字为什么会消失;然后可让学生说说生活中类似的现象(如湿衣服变干、用湿布拖地后地板变干等),最后引出蒸发的概念。

针对有些学生认为只有加热时水才蒸发的前概念,可对“蒸发现象无时无刻不在发生”这

一概念进行强化。如请学生思考:如果将一条湿红领巾放在没有风和阳光的地方,它会变干吗?屋里的毛巾、碗自动变干说明什么道理?

影响蒸发快慢的常见因素主要有温度、空气流动速度、蒸发面积、空气湿度等,不必限定学生找到几种影响因素,只要能通过自己的实验有所发现即可。本课也可分两课时完成。

## 第3课 “抓住”水蒸气

(对应教材第62—63页)

本课既要让学生了解水蒸气凝结成水的现象,又是对整个单元的总结,即归纳水、水蒸气和冰之间的变化关系和条件。

本课的设计思路是:先让学生交流日常生活中水蒸气凝结成水的各种现象,然后通过水蒸气凝结成水的实验,让学生进一步体会水蒸气在遇冷的情况下会变成液态的水。

本课的重点是了解水蒸气遇冷凝结成水和总结水的三态变化关系,难点是完成水的三态

变化条件图。

### 本课教学目标

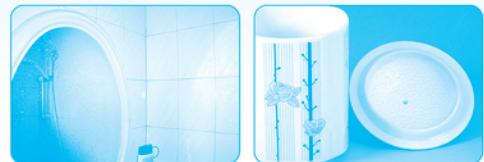
- 初步了解水蒸气遇冷会凝结成水,并学会测量水蒸气的凝结温度。
- 通过对知识的梳理,进一步了解水的三态变化关系以及变化条件。

### 版面说明

▶ 呈现生活中一些水蒸气凝结成水的现象。在现实生活中,水蒸气凝结的现象很常见,特别是在多雨潮湿的季节。教材上的图片和照片只是起提示作用。

## “抓 住”水 蒸 气

在天气特别潮湿时,墙上、镜子上会出现小水珠,平时茶杯盖上也会有小水珠,这些小水珠是从哪里来的?



#### 捕雾取水

在世界上某些极度干旱的地区,有人发明了一种以网捕雾的技术:当雾穿过大网时,雾里的潮湿水汽在细小的网眼里凝结成水滴,积攒的水通过大网下方的水槽和输水管流到蓄水桶里。尽管水量不算多,但对于滴水如油的沙漠村庄来说却是一笔巨大的财富。





怎样使空气中的水蒸气变成水?

▶ 水蒸气凝结实验:开始时,先测量金属罐中水的温度,然后向金属罐中加入冰块,当金属罐外壁开始出现小水珠时,再测出罐中水的温度。



① 在金属罐中加入适量冷水,测出水温。



② 一边向金属罐中加小冰块,一边观察罐壁,记录罐壁开始有水出现时的水温。

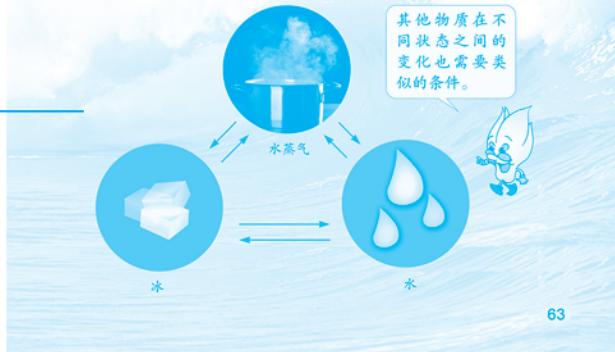


将结果记录下来。

▶ 这张关系图是对本单元的小结,只呈现了三态的关系,并没有显示变化的条件,旨在让学生自己通过讨论和交流加以补充。



水、水蒸气和冰之间的变化需要什么条件?



63

## 教学活动指导

### 课前准备

杯子、玻璃片、冰块、食盐、金属罐、温度计、水的三态关系图。

### 活动一 探讨水蒸气的凝结现象(p.62)

#### 活动目标

通过观察,初步了解水蒸气遇冷会凝结成水。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| <p>1. 阅读与讨论:你知道墙上、镜子上、茶杯盖上的小水珠是从哪里来的吗?</p> <p>2. 观察:水蒸气凝结实验。</p> <p>(1) 实验:取两只相同的杯子,装入等量温度相同的温水,同时盖上两块玻璃片,其中一块是热玻璃片,一块是冷玻璃片,观察玻璃片上出现的现象。</p> <p>(2) 思考:冷玻璃片上的小水珠是从哪里来的?</p> <p>(3) 小结:水蒸气遇冷凝结成小水珠。</p> | <p>* 尽管教材中没有关于水蒸气凝结的实验内容,教师在教学时可以补充这个实验,让学生产生较为直观的感受。</p> |

(续表)

| 学生活动流程  | 指导要点  |
|---|---|
| 3. 阅读:小资料。<br>4. 交流:生活中水蒸气的凝结现象。(例如:棒冰从冰箱里拿出来,过一会纸袋外面就会有小水珠;冬天屋内的窗户上会有小水珠。) | * 在介绍实例时可多花些时间,对小学生来说,蒸发、凝结等概念正是建立在这样的实例基础上的。 |

## 活动二 测量水蒸气的凝结温度(p.63)

### 活动目标

通过测量水蒸气凝结时的温度,初步知道水蒸气温度降到一定程度才凝结成水。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| 1. 实验步骤:<br>(1) 在金属罐中加入适量的冷水,测出水温。<br>(2) 向金属罐中加入冰块,同时观察金属罐的外壁,并继续测量金属罐内的水温。<br>(3) 当金属罐外壁出现小水珠时,记录当时的水温。<br>2. 记录:根据《活动部分》的要求记录实验过程。<br><br><br><br>3. 交流:水蒸气凝结成水的条件。 | * 测量水蒸气的凝结温度,目的是使学生更深刻地体会水的三态变化的条件。因为凝结温度还与其他因素有关,所以在教学时不要强调具体数字,而应该重视整个实验的过程,观察学生是否能按照要求完成实验并做好相应的记录,这是对学生能力培养的重要方面。<br>* 提醒学生在测量水温时要相互配合,因为当金属罐里加入冰块后,水温在一段时间里是在不断下降的,降至某一点时罐壁上就会出现小水珠,所以实验时两个同学要配合好,密切关注水温的下降过程。<br>* 在介绍空气中的水蒸气遇冷凝结成水的条件时,要告诉学生除了温度这个条件外,凝结现象还与空气中水蒸气的含量即湿度有关,所以在潮湿的天气里,墙壁上经常会有水珠出现,而不一定是天气冷的时候才会出现水珠。 |

## 活动三 总结水的三态变化条件(p.63)

### 活动目标

通过完善水的三态变化关系图,初步形成对水的三态变化的总体认识。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| 1. 复习与交流:根据教材提供的水的三态关系图,说说水的三态的特征,以及它们相互转化的条件。<br>2. 记录:根据讨论的结果把教材上的图补充完整。 | * 为了便于教学,建议教师课前制作一张完整的水的三态关系图,最好是逐步出示,学生说到什么出示什么,这样可以更好地帮助学生梳理相关知识。 |

(续表)

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| 3. 整理、描述:水的三态变化及其条件。<br>4. 记录:完成《活动部分》上的单元评价。 | * 对于冰与水蒸气之间的转变,教师可以结合生活中的实例(如霜)适当进行介绍,也可以引导感兴趣的学生自己查阅资料后再进行讨论。冰与水蒸气之间的转变不是重点,学生只需要知道这个事实即可。可以引导学生根据水与水蒸气之间的转变条件推测冰与水蒸气之间的转变条件。 |

## 其他教学建议

对学有余力的班级,可增加“什么是白汽”的实验。教师用酒精灯加热烧瓶中的水,烧瓶带塞,塞中插有一根短玻璃管,不长时间后,从玻

璃管中喷出“白汽”。让学生观察水变成水蒸气、水蒸气又变成水的过程,进而探讨“白汽”是什么。

## 《活动部分》参考答案

记录水蒸气开始凝结成水时的温度。

我发现:水蒸气在遇冷(或冷到一定程度)时会凝结成小水珠。(不要填写具体温度,因为没有确定的值;填写具体温度会误导学生。)

## 单元评价建议

本单元的评价可以与第三课时的活动三同时进行,让学生对水的三态变化的条件进行补充,然后再进行学生互评和集体交流。这也是对水的三态变化的整理和归纳,要引导学生注意有些变化的双向可逆性。如果学生在图中未能将冰和水蒸气联系起来,或写不出变化的条件,教师应鼓励他们大胆猜测,最后再作适当引导,帮助学生完成。水和冰变成水蒸气的过程在任何条件下都在进行(蒸发),水和水蒸气变成冰的条件是遇冷,水蒸气变成水的条件是遇冷(严格地说是达到水的饱和蒸气压),冰变成水的条件是受热(或者说吸热;用锤子敲冰之所以能加快冰融化,一方面是冰变碎后与空气接触面积增大,有利于从空气中吸热,另一方面是锤子与冰摩擦生热)。

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 冰点

冰点特指水的凝固点,即水和冰可以平衡共存的温度。冰点与压强大小有关,压强增大冰点相应

降低。在一个大气压下，冰点为零摄氏度。

## 2. 露点

露点是指空气中的水蒸气凝结并形成小水滴时的温度。向金属罐中倒入水并加入冰，慢慢地搅拌。把温度计放入罐中，观察罐的外壁何时出现小水滴。在小水滴生成的那一刻，温度计上所标出的温度就是露点。这一温度不是固定的，主要取决于空气中湿度的大小。

如果不断地搅拌罐中的冰水混合物，并加入一点盐，罐的外壁的小水滴就会冻结，形成霜。这是因为盐降低了罐中水的冰点。

## 3. 升华与凝华

物质由固态直接变成气态的过程叫升华，由气态直接变为固态的过程叫凝华。升华是吸热过程，凝华是放热过程。物质可以从固态直接变成气态发生升华，这一过程需要晶体向外界吸收热来实现，而它的相反过程就是气态物质向外界放出热，凝华成固体。这两种物态变化最突出的标志就是物质不经过液态，而直接在固态和气态间转换。例如：衣柜中的樟脑球日久变小；冰冻的湿衣服，在寒冬中也会“冻”干，这是樟脑和冰发生了升华现象所致。深秋野外的早晨，草叶上结着一层白霜；严冬北方江边的树上会出现晶莹美丽的“冰树挂”，这些都是空气中水蒸气凝华的结果。

## 4. 气化和液化

物质由液态变为气态叫气化。气化有两种方式：蒸发和沸腾。只在液体表面发生的气化现象叫蒸发。蒸发在任何温度下都能进行。蒸发时液体要从周围吸收热，所以蒸发有吸热制冷的作用。用酒精棉在手背上擦一下会感到被擦部位很凉，就是这个原因。把洗好的衣服拉开展平晾在向阳、通风处，比团起来晾在背阴、不通风处干得快，这是因为把衣服拉开展平扩大了液体的表面积，向阳处便于吸收阳光，提高了液体温度，通风则加快了液面上方空气的流动，这些都有利于蒸发，从而使衣服干得快。由此可见，加快蒸发速度可通过提高液体温度、增大液体的表面积和加快液面上方的空气流动来实现。防止蒸发则可采取相反的措施。

温度越高，水分子的平均运动速度越快，就有更多的水分子克服它周围水分子的引力跑到空气中去，蒸发就越快；表面积越大，就意味着水与空气的接触面积越大，从液面逸出的水分子就越多，蒸发就越快；从水面逸出的水分子有时碰到空气分子或其他水分子时，会被撞回来重新进入液体，因此水面附近的水蒸气密度越小，也就是空气中的水分子越少，从水面逸出的水分子的碰撞机会就越少，被撞回到液体的机会就减少，蒸发就越快。如果水面上有空气流动，也就是有风，那么水面上的水分子就不断被赶跑，蒸发自然就更快了。

液化是一个放热过程。烧水时，不小心被水蒸气烫伤要比被沸水烫伤后果更严重，就是因为高温蒸气碰到皮肤会发生液化并放出大量的热。可以通过压缩气体体积的方法使气体发生液化。我们使用的液化石油气，就是在常温下将石油气压缩而液化成液体装入钢瓶的。但是有的气体需要先把温度降低到一定值，再通过压缩体积的方法才能被液化。例如液态氢是火箭的燃料，它就是把氢气降温到-239.95℃以下，再压缩体积而液化的。

## 二、参考书目及相关网站

1. 皇星. 会变身的小水滴:水的变化. 北京:中国纺织出版社,2013
2. 任小霞. 雨点去旅行:水的变化. 上海:上海科学普及出版社,2013
3. 朱谋溪,张志宏. 水世界的奥秘. 北京:科学出版社,2009
4. 中国科普博览网站
5. 中国数字科技馆网站

## 教学札记

## 自由探究

# 各种各样的种子

## 自由探究概述

本自由探究活动是围绕本册的探究要求“感知事物的性质、结构与功能,探究事物的变化现象”设计的。主要目的是在学生前期相关学习的基础上,通过收集身边的各种种子,观察比较它们的形态、结构,进行种子萌发实验,了解它们的不同生长特点,进一步拓展学生的自主探究空间,丰富学生的体验,培养学生设计方案、实施方案、观察、记录、整理等综合探究能力,同时增进学生对植物种子的认识,让他们感受生命世界的神奇,培养他们的探究兴趣和探究意识。

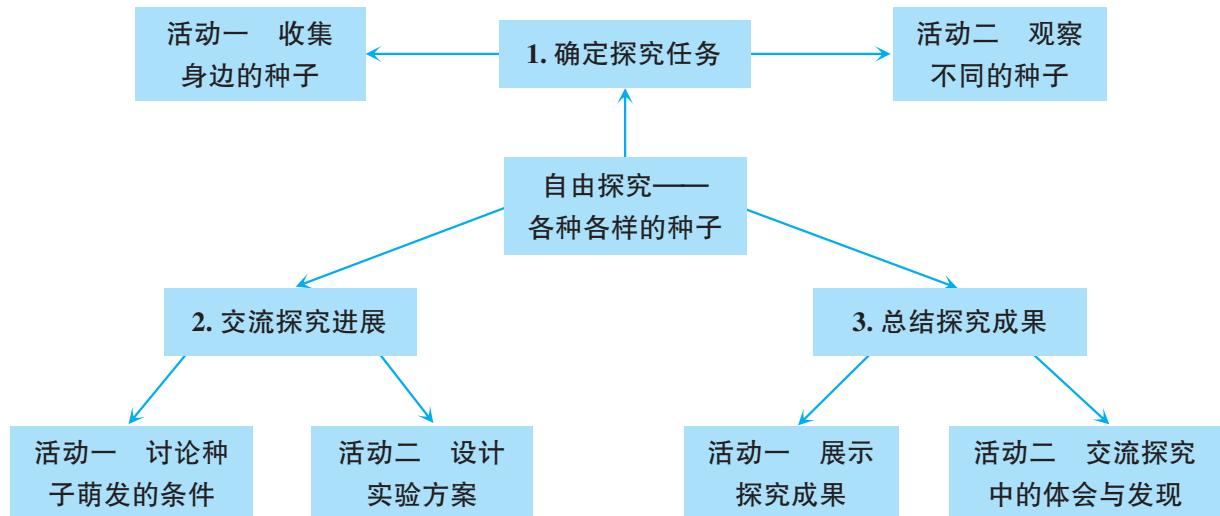
本自由探究活动的设计思路是:由外到内,由形态结构到功能,由静态观察到实验探究。先引导学生自行收集身边的各种种子,观察比较各种种子的外形和结构(包括形状、大小、颜色、内部结构等),通过多种途径了解这些种子的萌发条件,然后自行选择一些种子,设计和实施种子萌发实验方案,通过具体实验探究这些种子不同的萌发时间、萌发条件、生长变化等,最后进行交流。这样有利于提高探究的开放性和学生的参与度。

本自由探究活动的重点是根据自己的探究主题设计实验方案并开展自主探究活动,难点是控制实验条件并持续观察比较。

## 自由探究教学目标

1. 了解身边一些常见种子的不同形态结构,知道不同种子所需的萌发条件(水、空气、温度等)、萌发时间等各不相同。
2. 能设计简单实验探究不同种子的萌发条件,提高方案设计、实验控制、记录等综合探究能力。
3. 体会植物生命世界的丰富多彩和奇妙,进一步提高探究兴趣。

## 自由探究教学活动结构图



## 教学活动准备一览表

| 课名        | 活动名称            | 教具            | 学具                                       |
|-----------|-----------------|---------------|--|
| 1. 确定探究任务 | 活动一 收集身边的种子     |               | 各种种子,如黄豆、绿豆、玉米、南瓜、花生、水稻、油菜、葡萄的种子(可由学生收集) |
|           | 活动二 观察不同的种子     | 有关种子的图片、视频资料  | 各种种子、放大镜、镊子等                             |
| 2. 交流探究进展 | 活动一 讨论种子萌发的条件   | 有关种子的图片、视频资料  | 有关种子的书籍、视频资料、网页等                         |
|           | 活动二 设计实验方案      |               | 各种种子、萌发实验器材(如盘子、棉花、泥土、水、遮光盒等)            |
| 3. 总结探究成果 | 活动一 展示探究成果      | 学生活动照片、实物投影仪等 | 各种种子萌发过程照片、实物、记录单等                       |
|           | 活动二 交流探究中的体会与发现 | 学生活动照片、实物投影仪等 | 各种种子萌发过程照片、实物、记录单等                       |

# 第1课 确定探究任务

(对应教材第64页)

本课主要引导学生收集身边的各种种子,在此基础上进行多角度的观察比较,发现种子的多样性,进一步拓展学生对种子的了解,激发学生对种子的探究兴趣。

本课的重点是了解种子的多样性,难点是比较不同种子的内部结构。

## 本课教学目标

- 通过收集身边的一些常见种子,了解种子的多样性。
- 通过适当借助工具,能从颜色、形状、大小、结构等方面观察、比较各种种子,提高有序观察的能力和运用工具的自觉性。

## 版面说明

► 展现各种各样的种子,提示学生收集身边的种子。

► 呈现学生利用各种方法观察种子的场景,有直接观察、用工具观察、解剖后观察等。

zì yóu tàn jiū      gè zhǒng gè yàng de zhǒng zi  
自由探究——各种各样的种子

确定探究任务

各种各样的种子。收集身边的各种种子。

我们身边有哪些常见的种子?

这些种子有哪些不同?

可以从哪些方面进行观察、比较?

我发现有的种子有两片子叶,有的种子……

要及时记录观察结果。

记录观察结果。

64

## 教学活动指导

### 课前准备

收集各种各样的种子。

### 活动一 收集身边的种子(p.64)

#### 活动目标

通过收集身边的各种种子,了解种子的多样性。

| 学生活动流程                                   | 指导要点  |
|--|---|
| 1. 展示:自己课前收集的种子。<br>2. 交流:自己收集的种子的名称、来源。 | * 除让学生课前自行收集外,教师也可事先收集、准备一些种子,特别是学生一般不太注意的种子,如一些校园植物的种子。提示学生可从家里、集贸市场、种子商店等多途径收集种子,并注意归类。<br>* 有条件的学校可鼓励学生为种子制作信息卡。 |

### 活动二 观察不同的种子(p.64)

#### 活动目标

通过从颜色、形状、内部结构等不同角度观察、比较不同种子,发现它们的相似和不同,提高观察、比较能力。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| 1. 讨论:可从哪些方面观察比较这些不同的种子?如何观察比较?<br>2. 操作:利用各种方式进行观察(包括解剖部分种子、借助工具等)。<br>3. 交流:各自的发现(种子的不同形状、大小,种皮的软、硬、厚、薄,单子叶、双子叶等)。 | * 为便于观察,可预先浸泡部分种子。<br>* 提醒学生必要时可借助工具进行观察。<br><br>* 可引导学生对种子进行归类,便于学生发现一些规律,也便于以后的实验探究。 |

## 其他教学建议

本课的目的在于让学生感受种子的丰富多样,激发学生对种子的探究兴趣,同时在此过程中提高学生的观察能力。因此,教师应充分放手,发挥学生的自主性,为他们提供更多的自由

空间,让学生自己去反复尝试、观察和比较。在学生交流各自的发现时,应引导学生既要关注个别现象(不同点),又要关注整体的共性特点(相同点),进一步提升对种子的认识。

## 第2课 交流探究进展

(对应教材第65页)

本课在学生了解各种种子的外形、结构的基础上,引导学生对种子的萌发展开探究。先通过活动一“讨论种子萌发的条件”,要求学生通过各种途径收集资料,了解不同种子的萌发时间、萌发条件、萌发方式;然后通过活动二“设计实验方案”,引导学生自选一些种子,根据研究目的设计相应的实验方案,通过实验进行具体探究。

本课的重点和难点是设计种子萌发实验方案。

### 本课教学目标

1. 通过收集种子萌发的有关资料,了解一些常见种子的萌发时间、萌发条件,知道不同种子萌发的时间和条件各不相同。
2. 通过设计探究种子萌发的实验方案,提高实验设计能力。

### 版面说明

▶ 呈现学生讨论种子萌发条件的场景,提示学生可通过咨询成人、查阅书籍、上网等多种途径收集相关资料。



▶ 呈现种子萌发实验的各种器材和环境,提示学生如何设计探究方案。



## 教学活动指导

### 课前准备

各种种子(有些须浸泡)、种子萌发的有关资料、种子萌发实验器材(如盘子、棉花、泥土、玻璃盆、遮光盒等)。

### 活动一 讨论种子萌发的条件(p.65)

#### 活动目标

通过收集和交流资料,了解各种种子的不同萌发条件,提高信息收集、交流能力。

| 学生活动流程   | 指导要点  |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>讨论:各种种子的萌发条件一样吗?如何获取有关资料?</li><li>收集资料:各种种子萌发的有关资料。</li><li>交流:种子的不同萌发条件和方式等知识以及信息的来源。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 引导学生不要急于查找答案,应先考虑有哪些途径能获取自己所需的信息资料,并考虑信息的可靠性,培养信息收集能力。讨论和收集资料的任务可在上节课结束前布置。</li><li>* 可在充分交流的基础上对种子萌发的条件进行整理和归纳,如各种种子都需要什么萌发条件(空气、水),哪些种子萌发时间较长(或较短),或哪些种子适宜在较低(或较高)的温度下萌发。</li></ul> |

### 活动二 设计实验方案(p.65)

#### 活动目标

通过设计探究种子萌发的实验方案,提高实验设计能力。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>组内讨论:准备探究什么种子的萌发?怎样探究?</li><li>设计:实验方案。</li><li>交流:各组设想的实验方案。</li><li>完善:实验方案。</li><li>讨论:如何记录种子萌发过程?</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 充分放手,让学生按兴趣和条件自选探究课题,如探究某一种子萌发是否需要光照、水量多少为宜、在泥土中和湿棉花上能否发芽,然后自选实验材料设计方案。实验方案可让学生独立设计,也可让小组合作设计。提示学生必要时可寻求帮助。</li><li>* 通过交流,帮助学生完善探究方案,提醒学生注意实验条件的控制。为减少偶然因素的影响,每组实验可多放几粒种子。</li><li>* 引导学生思考如何记录种子的萌发,按照《活动部分》的要求设计相应的记录单,并在此后学生的观察记录过程中持续给予指导和帮助。</li></ul> |

## 其他教学建议

本课的活动一也可提前到第1课布置,让学生通过多种途径收集资料,了解相关知识。然后,在本课时进行交流,让学生认识到种子的萌发方式多种多样,时间、条件各不相同。最后,让学生选择合适的或感兴趣的几种种子进行

探究。

教师要多关注本课时之后学生进行的萌发实验及观察记录,对出现的问题应及时指导解决。有条件的可让学生用相机拍摄种子萌发的过程,便于以后交流。

## 第3课 总结探究成果

(对应教材第66页)

本课主要是让学生交流种子萌发实验的过程，展示各自在探究中的发现，共享探究带来的收获和喜悦，进一步激发学生探究的热情。

本课的重点是交流实验过程和在实验过程中的发现。

### 本课教学目标

- 通过展示交流，了解不同种子的萌发方式、

萌发条件和生长过程，体会种子世界的神奇，进一步提高探究兴趣。

- 通过整理实验记录，提高资料整理能力。
- 通过交流实验结果，提高交流能力。
- 通过反思探究过程，进一步提高探究能力。

### 版面说明

- ▶ 呈现学生交流的场景，引导学生对种子的萌发展开交流，交流的材料包括种子萌发实验的实物、照片、记录单等。



## 教学活动指导

### 课前准备

学生前阶段实验的实物、照片、记录单等。

### 活动一 展示探究成果(p.66)

#### 活动目标

- 通过展示交流,了解不同种子的萌发方式、萌发条件和生长过程,体会种子世界的神奇。
- 通过整理实验记录,提高资料整理能力。
- 通过交流实验结果,提高交流能力。

| 学生活动流程   | 指导要点   |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>交流:各自的种子萌发实验过程和在该过程中的发现。</li><li>小结:种子世界是丰富多彩的,不同种子萌发的方式、条件和过程都是不一样的。</li><li>交流:关于种子萌发的新问题。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 引导学生从实验过程和实验中的发现两方面进行交流。</li><li>* 可以结合探究方案、观察记录、实物等进行交流。教师应准备好展示台、实物投影仪等媒体设备,以提高展示效果。学生表达有困难时可给予引导和帮助。</li><li>* 鼓励学生说说对种子萌发产生的新问题,并鼓励他们继续探究。</li></ul> |

### 活动二 交流探究中的体会与发现(p.66)

#### 活动目标

通过反思探究过程,进一步提高探究能力。

| 学生活动流程  | 指导要点   |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"><li>交流:本次探究活动中的体会与发现。</li><li>讨论:开展探究活动有哪些要点和注意事项?<br/>今后如何更好地开展类似的探究?</li><li>评一评:本次探究活动的最佳成果奖、最伟大发现奖、最佳合作奖。</li></ol> | <ul style="list-style-type: none"><li>* 引导学生回顾整个探究过程,并从探究方法和探究过程等方面进行反思。</li><li>* 鼓励学生发表各自的观点。</li><li>* 可采用自荐和小组推荐相结合的方式,通过多元评价激励学生。</li></ul> |

## 课程资源

### 一、参考资料

#### 1. 种子发芽需要的条件

(1) 水分。干燥的种子中有吸水能力很强的物质,只有吸收了足够的水分,代谢活动才可快速进

行,保证种子的萌发、植物的生长。萌发时,小麦种子的吸水率达60%,豆类达100%。

(2) 温度。种子萌发要求达到一定的温度,但不同种子的萌发温度各不相同。温度过低,种子萌发时易烂;温度过高,种子萌发时会由于呼吸作用加强而使营养物质大量消耗,使长出的苗瘦弱。

(3) 氧气。种子得到足够的水分后,在合适的温度下就开始萌动,这时氧气起主导作用。缺氧时,种子会进行无氧呼吸,植物会被无氧呼吸的产物乙醇毒害死亡。氧气的获得与种子在土壤中的深度有直接关系。

(4) 光照。大多数种子的萌发不受光的影响,但有些种子萌发时需要光照,如烟草、莴苣等,它们的种子储存的营养物质较少,见光后可快速建立能进行光合作用的系统,利于存活;有些种子萌发时受光的抑制,如瓜类、茄子、番茄等,应避免种子在地表萌发,否则不利于扎根土壤。

## 2. 常见农作物种子的发芽方法

(1) 十字花科(大白菜、萝卜、甘蓝、菜花、油菜、芥菜、雪里红等)。这类蔬菜种子发芽温度为15~30℃,适宜温度范围广。由于种皮薄,可不用浸种,直接播在小型培养皿中,采用纸上发芽,发芽期间种子不必淘洗。

(2) 葫芦科(西葫芦、南瓜、冬瓜、西瓜、黄瓜、丝瓜、苦瓜等)。这类蔬菜种子在25~30℃的恒温条件或20~30℃的变温条件下发芽最好,温度过高或过低都会影响发芽。除黄瓜、西瓜种子不用浸泡外(西瓜种子浸泡后,发芽率不及未浸种的高),其余种子发芽前最好用50℃的温水浸泡15分钟,然后至室温下再浸泡8小时左右。采用中型培养皿,用纸或毛巾做发芽床。除黄瓜种子不用淘洗外,其他种子在发芽前最好淘洗2~3次。发芽床内水分不宜过多。发芽期为4~10天。

(3) 茄科(甜椒、辣椒、茄子、番茄等)。这类蔬菜种子在20~30℃的变温条件或30℃的恒温条件下发芽最好,尤其是茄子种子,宜采用变温、淘洗、晾晒、通风、透气的措施,采用中型培养皿,纸上发芽,发芽期间喷少量水,发芽期一般为5~12天。

(4) 百合科的洋葱、葱、韭菜,藜科的菠菜,伞形科的芹菜、茴香、香菜等。这类蔬菜种子对温度的要求较高,只有在15℃或20℃的恒温下才能发芽良好,温度过高种子不发芽,过低会使种子生理作用延迟,对发芽不利,所以在夏季温度较高的情况下,必须使用低温箱发芽。除芹菜种子不浸种外,其余种子最好用温水浸泡5~7小时,采用小型或中型培养皿,大部分种子用纸做发芽床。香菜种子最好在土中发芽,发芽期间喷少量水。这些种子的发芽期一般为6~14天。香菜长一些,需7~21天。

(5) 禾本科(玉米、高粱、水稻等)。这类种子适宜在25~30℃的温度下发芽,发芽前一般用温水浸泡4~8小时,水稻浸种24小时,用砂或毛巾卷做发芽床,发芽床内须加足水,发芽期为4~10天。

此外,要对种子破除休眠,采用低温或变温等物理处理方法均可达到良好的效果。如较难发芽的香菜、茄子等种子,先经3℃的低温处理1天后,再置于20~30℃的变温状态下发芽,发芽率可高达80%~90%,比未经低温处理的种子的发芽率高20%~30%,而且发芽迅速、整齐。

## 二、参考书目及相关网站

1. 郭华仁. 种子学. 北京:北京联合出版有限公司,2019
2. [日]多田多惠子. 奇妙图书馆·种子图鉴. 李家祺,译. 海口:南海出版公司,2019
3. [美]特里·邓恩·切斯. 怎样观察一粒种子. 光合作用园艺,译. 北京:商务印书馆,2019
4. [日]山田实. 种子的故事. 蔡梦瑶,译. 北京:北京联合出版有限公司,2019
5. 中国植物学会网站

## 教学札记



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-2011033

责任编辑 张嘉穗

九年义务教育  
**自然教学参考资料**  
三年级第一学期  
(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 11.25  
2013年6月第1版 2023年7月第11次印刷  
ISBN 978-7-5428-5117-8/G·2887

定价:34.00元



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5428-5117-8

9 787542 851178



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

