

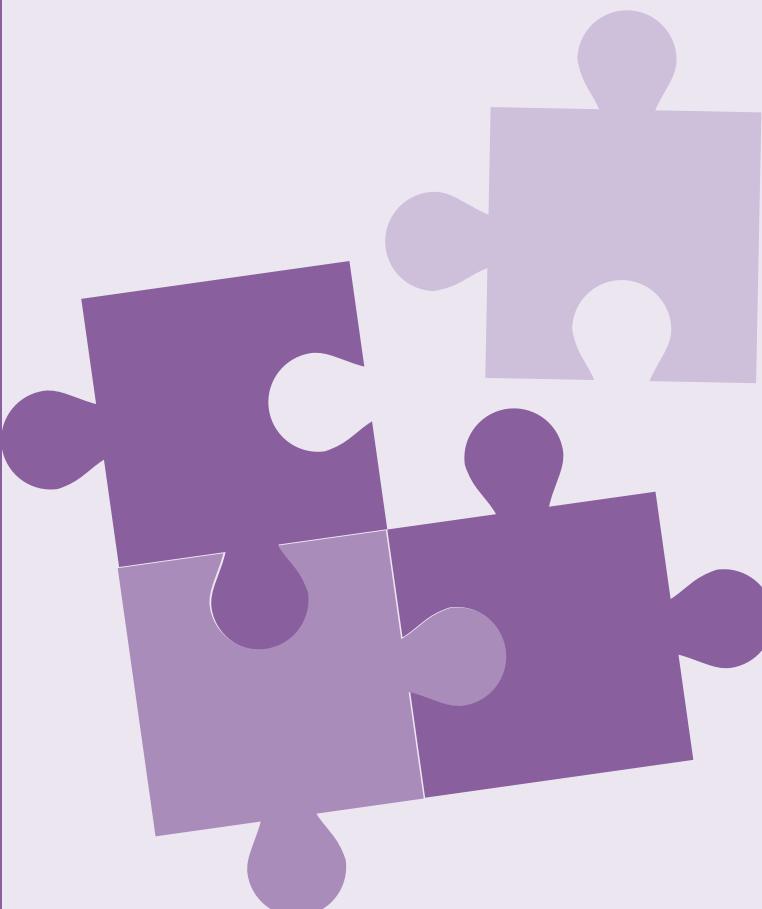
义务教育教科书

(五·四学制)

科学

教学参考资料

六年级 上册



义务教育教科书
(五·四学制)

科 学
教学参考资料

六年级 上册

上海科学技术出版社

主 编：俞立中

副 主 编：沈 甸

本册主编：郭长江

核心编写人员：(以姓氏笔画为序)

孔云峰 李秀滋 陈 莹 郑晓燕 黄 莹

图书在版编目(CIP)数据

义务教育教科书（五·四学制）科学教学参考资料
六年级 上册 / 俞立中主编；郭长江本册主编. -- 上海：
上海科学技术出版社，2024. 8. (2025.8 重印) -- ISBN 978-7-5478
-6755-6

I . G633

中国国家版本馆CIP数据核字第20244ZX623号

责任编辑：杨 硕

美术设计：诸梦婷

义务教育教科书(五·四学制) 科学教学参考资料 六年级 上册

出 版 上海世纪出版(集团)有限公司 上海科学技术出版社

(上海市闵行区号景路 159 弄 A 座 9F - 10F 邮政编码 201101)

发 行 上海新华书店

印 刷 上海中华印刷有限公司

版 次 2024 年 8 月第 1 版

印 次 2025 年 8 月第 2 次

开 本 890 毫米 × 1240 毫米 1/16

印 张 11.25

字 数 310 千字

书 号 ISBN 978-7-5478-6755-6/G · 1270

定 价 33.75 元

版权所有 · 未经许可不得采用任何方式擅自复制或使用本产品任何部分 · 违者必究

如发现印装质量问题或对内容有意见建议，请与本社联系。电话：021-64848025，邮箱：jc@sstp.cn

目录

致教师	1
第 1 单元 变化的物质世界	9
第 2 单元 能与生活	38
第 3 单元 生命的延续	88
第 4 单元 小小工程师——节能小屋	132
附录 1 《活动手册》参考答案	174
附录 2 教学参考书目	175

致 教 师

沪科版《义务教育教科书 科学》(一至六年级)教材依据教育部颁布的《义务教育课程方案(2022年版)》和《义务教育科学课程标准(2022年版)》(以下简称《课程标准》)编写。教材突出学生核心素养发展,侧重思维方法和实践方法的指导;依据学生的认知水平,根据学习内容,设计有利于学生核心素养发展的情境或案例、任务、活动等,提供学生自主学习的支架,让学生在学习科学知识的同时经历科学探究以及工程实践的过程;为学生设计可供选择的适合课题,在指导下制定合理学习计划,开展实践活动,并提供自主评价表,监控自主学习过程,反思学习过程与结果,从而形成自主学习能力。教材的配套资料包括供教师使用的《教学参考资料》和学生使用的《活动手册》。

第一部分 教材结构设计

一、整体设计

根据《课程标准》中提出的“五四”学制学段目标调整建议“‘五四’学制第二学段(3~5年级)目标主要参照‘六三学制’第三学段(5~6年级)目标确定,适当降低要求;‘五四’学制第三学段(6~7年级)目标在‘六三’学制第三学段(5~6年级)目标基础上合理提高要求,结合‘六三’学制第四学段(7~9年级)目标确定”,教材各分册的单元主题和内容依据《课程标准》中各学段学习内容和要求进行整体设计。其中,1~2年级的单元内容以具体现象和身边的自然界为主,侧重学生学习习惯的养成,注重游戏化、生活化,并结合观察、体验等方法,使学生对自然界中的科学问题有初步的启蒙认识,与幼儿园阶段形成有效衔接。3~5年级的单元内容从具体现象逐步到抽象,探究实践活动侧重方法的学习,结合测量方法使学生具有初步的定量思维,侧重归纳、概括、简单抽象等思维方法的培养;更加关注社会议题,乐于探究和实践。6年级的单元内容更加注重主题式,内容设计更加体现综合和跨学科,使学生能对科学问题具有综合性认识,并使学生将科学问题与现实生活和社会生产紧密联系,为后续初中物理、化学、生物学、地理等分科课程做好铺垫。本套教材注重学段衔接和学科关联。1~2年级加强幼小衔接,结合1~2年级《课程标准》内容,编写幼小衔接单元。6年级加强小初衔接,设置科学探究单元,介绍实验室结构与安全,通过实验探究生活中的科学问题,帮助学生养成基本的实验技能,培养学生科学探究的能力。关注同年级开设的科学与地理课程的关联与侧重,明确6年级科学与地理学科教学内容的差异,侧重地理问题情境,描述常见的地理现象,为综合性地解决实际问题提供地理知识和地理思维的支撑。

二、单元结构设计

在单元结构设计方面,注重方法指导、情境设计、问题引导、任务驱动、素养提升,按课前、课中和课后的结构,设计了单元学习引导、单元学习内容和单元自主活动三大结构(图1)。单元学习引导对该单元涉

及的主要探究实践方法、科学思维方法等进行了有针对性的点拨,全套教材的单元学习引导经过系统梳理和布局,形成了成体系、螺旋式上升的学习方法指导。单元学习内容从学生身边的现象出发,设置学生所熟悉的真实情境,从情境中提出学习驱动问题。问题的学习或解决采用活动与任务相结合、动脑思考和动手实践相结合的方式。最后设置单元自主探究活动,引导学生综合运用本单元中学习到的科学知识、探究方法等开展跨学科综合自主实践,并在实践中进一步提升态度与责任意识。



图1 基于核心素养的单元结构设计

三、教材体例和栏目设计

基于“教材即学材”的理念,教材体例和栏目的设计有利于学生自主学习和素养发展。在教材体例方面,突出单元整体设计,每个单元为一个学习主题。每个单元按课前的准备(单元学习引导)、课时内容(单元学习内容)和课后自主学习(单元自主活动),设计相应的内容(图2)。课前准备内容注重学习方法、

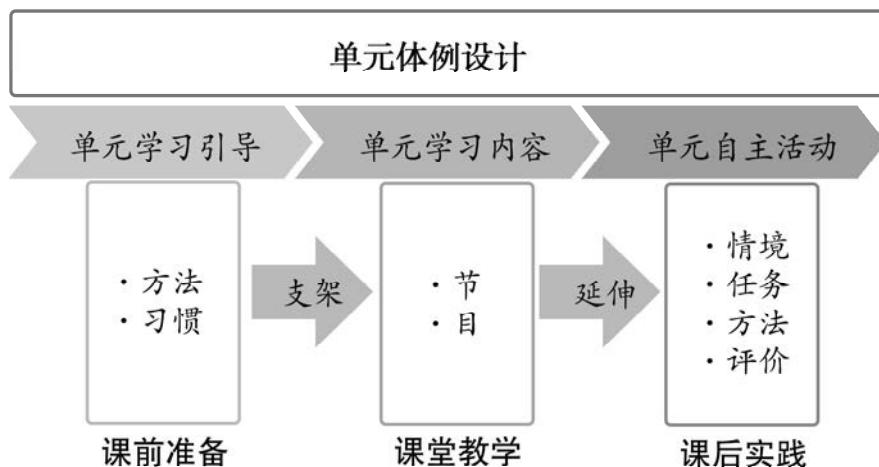


图2 教材单元体例设计

学习习惯的养成,为课时学习搭建一定的支架。每个单元学习内容分为不同的节,节分为不同的目,每一目为学习任务的基本单位。课时划分根据不同学情可以相对灵活,不以目为课时单位。同时,也通过本教学参考书等形式给出课时建议供一线教学参考。课后设置单元自主活动作为课时学习的延伸,给出情境、任务、方法和评价方向,既是本套教材作业系统的重要组成部分,也是教材体现“学以致用”“培养什么样的人”的价值观和社会责任感的重要组成部分。

在教材栏目方面,主要设置探究实践类、提示类和拓展迁移类等三大功能性栏目(图3)。探究实践类栏目主要依据《课程标准》中提出的学习活动类型,设置“观察”“实验”“调查”“模拟”“设计与制作”等探究实践类活动,帮助学生掌握基本的科学方法,提升探究实践能力。提示类栏目中,“注意”栏目主要对活动中的安全事项进行警示提醒,“提示”栏目主要对操作要点等给出点拨,作为学习支架。拓展迁移类栏目中,“说一说”“做一做”主要通过引导发散思考、延伸拓展尝试,引导学生在学习课时内容后有更深入的思考或实践;“科学阅读”注重体现传统文化、科学家精神以及社会责任感,不是简单的内容阅读,也暗含价值观引导和任务驱动,希望引导学生拓宽科学视野的同时,体会学习科学的价值和为社会做出积极贡献的应用;“畅游博物馆”充分利用当前越来越丰富的博物馆、科技场馆资源,将校内科学教育与社会资源进行有效链接,营造学校和社会共同促进科学教育的氛围。以上各类栏目的编排有机融入正文学习内容,既充分考虑栏目对学习内容的支撑作用,也保证学习内容的逻辑连贯性。



一、单元主题内容

每册均以“单元”为基本单位,每个单元落实相关学科核心概念,并体现跨学科概念。每册教材的单元构成,按如下设计步骤进行构建。首先,按《课程标准》的四个跨学科概念,查阅文献明确跨学科概念的定义与内涵。例如,系统是指按照一定目的和标准分离出来的一个研究对象,是同类事物按一定秩序和联系组合成的整体。它具有以下四个内涵:系统相对外部独立存在;系统内部由各种要素组成;系统内部要素之间以及系统与外界之间会发生相互作用;系统的界定根据研究的目的来确定。其次,依据《课程标

准》，将每学段 1~13 核心概念下的学习要求进行解析。将相关的学习要求组合为同一主题，根据《课程标准》的学业要求和活动建议等预设主要的探究实践活动，确定该主题所对应的跨学科概念，以此构成一个单元。每册单元主题均包含物质科学、生命科学和地球科学相关的科学概念。

小学阶段起始学期 1 年级上册，针对“幼小衔接”，单独设置学习准备期单元“走进科学课”，图文并茂地介绍了科学课的主要学习内容、方法、场所等，引导学生从幼儿园的生活学习逐步进入小学阶段的学习，同时激发学生学习科学的兴趣；然后从认识自己（感官）开始，逐步展开认识物体、认识自然界中的动植物、天气现象和季节现象，最后以综合实践的“小小工程师”单元——植物标识牌收尾。1 年级下册，以学生熟悉的、与上册有衔接的动植物单元和季节变化单元开始，然后学习身边的事物——空气和材料，最后以与材料密切相关的“小小工程师”单元——创意花盆结束。1 年级的学习方法以观察、比较和体验为主，涉及简单的分类方法；主要以口述的方式表达观察结果和自己的想法，涉及简单的画图方式进行记录；技术与工程方面以简单动手制作为主，涉及对问题的思考、材料的选择以及物化、改进与成果展示等；主要培养对常见自然现象和生活中常见事物的直觉兴趣，乐于分享和表达自己的想法，初步具有关爱生命和保护环境的意识。

2 年级上册，首先以常见物质水为研究对象，然后到稍微抽象但与我们生活密切相关的方位、推力和拉力等内容，并设计与力相关的“小小工程师”单元——纸桥，最后到更加综合的衣服材料和动物生存单元。2 年级下册，首先以与上册内容相关的植物生存开始，然后到与我们生活密切相关的房屋材料、磁铁和环境单元，设计与房屋材料、自然环境相关的“小小工程师”单元——为它们造个家，最后视线延伸到天文现象——地球、太阳和月亮。2 年级的学习方法从观察、比较逐步过渡到简单的实验；技术与工程内容进一步加强动手制作能力和简单工具的使用，能进行简单的设计并通过测试进行改进；主要培养如实记录观察结果、初步具有收集信息和得出结论的意识，具有节约资源、保护环境的意识。

3 年级上册，同样以常见的动植物为起始单元，然后学习测量与物质的变化，进一步学习空气的特点，设计与空气相关的“小小工程师”单元——风力起重机，最后进一步学习磁铁。3 年级下册也是以与动植物相关的动植物生存条件开始，然后到与人生存相关的消化与呼吸，再到与听觉相关的声音，设计与声音相关的“小小工程师”单元——简易小乐器，最后也是将视线延伸到天文现象——地球和月球。3 年级的学习方法主要是进一步加强实验探究，侧重测量工具和方法的学习，涉及简单的模型模拟；能提出可探究的科学问题，并能制定简单的探究计划；技术与工程方面更加关注团队合作、问题解决、设计思路和物化；主要培养动手操作的兴趣，具有根据事实表达观点的意识，具有关爱动植物、关注人体健康、保护环境的意识。

4 年级上册分为能量与资源两大版块，能量版块以生活中常见的光和电现象开始，设计与电路相关的“小小工程师”单元——红绿灯模型，在此基础上学习生活中多种形式的能量，最后到地球上的土壤资源、矿物资源和水资源。4 年级下册的主线是变化，物质的状态变化、天气变化、动植物生长变化、力与运动状态变化，设计与天气变化相关的“小小工程师”单元——校园气象站。4 年级适度安排了少量“六三”学制 5~6 年级内容，并按《课程标准》“五四”学制编写建议降低了难度（主要为与 4 年级内容相关的光、力等内容）。4 年级的学习方法进一步关注科学探究，并能用模型解释简单科学现象，能通过归纳、概括和类比等方法分析事物的特征；能根据问题提出假设，选择恰当的工具、仪器进行观察，用比较准确的科学词汇、图表记录和整理信息，并运用分析、比较、推理、概括等方法分析结果得出结论；技术与工程方面主要是侧重常见工具的使用方法，通过制作简化实物模型反映其中的部分科学原理，具有参与技术与工程实践的意识；主要培养尝试运用不同思路和方法完成探究和实践的意识，乐于倾听他人观点，改进和完善探究活动，了解科学技术对生活方式和生产方式的影响，知道节约资源、保护环境的重要性。

5年级上册以我们生活的地球为主要研究对象,从空气到地球内部结构和海洋(含“小小工程师”内容),再到生物家园,最后关注人的健康生活。5年级下册侧重模型和模拟,从简单机械到遗传现象、地月运动产生的现象,最后是能与能源(含“小小工程师”内容)。5年级的学习方法主要是侧重归纳、概括、抽象等,能对科学现象和过程进行简单解释,进一步加强科学探究方法的培养;能制订比较完整的探究计划,设计实验方案并实施,能通过多种途径获取信息,用图表形式进行整理和表达探究结果,并运用分析、比较、推理等方法得出结论;技术与工程方面,能应用所学科学原理设计并制作简单的装置,并进行模拟演示,根据测试结果改进实物模型的设计和制作;主要培养对现象发生原因的因果兴趣,初步具有创新的兴趣,愿意采取行动保护环境、节约资源。

初中阶段起始学期6年级上册,第一单元以“变化的物质世界”作为开始,结合具体探究案例更进一步提出了科学探究的完整要素和过程,这是对小学阶段科学探究的进一步提升,也是贯穿整个6年级的主线,为后续地理、生物学、物理、化学等分科教育教学打下一定基础。6年级各单元均以主题式方式进行整体设计,上册涉及物质变化、能的转化、生命的延续主题,下册涉及人体健康、青春期、宇宙主题,在上下册最后分别安排任务挑战性更高、主题更综合的“小小工程师”单元——节能小屋、火星车。6年级的学习方法以探究为主,要求比小学阶段更进一步,通过分析、比较、抽象、概括等方法抓住事物的本质,展示对事物的系统、结构、关系、过程及循环的理解,能使用或建构模型;运用观察、实验、调查等方式获取信息,并运用科学方法描述和处理信息以得出结论,采用小论文、实验报告、调查报告等方式呈现探究的过程和结果;在技术与工程方面,具有初步的构思、设计、实施、验证与改进的能力;主要培养以事实为依据作出独立判断的能力,乐于与他人进行沟通交流和辩论,了解科学、技术、社会、环境之间的相互影响。

二、单元呈现方式

本套教材每册各单元设计以学科核心概念为明线,反映一定的跨学科概念。单元下分为节,每节解决一个相对完整的核心问题,节名以核心问题的形式呈现;目为内容的基本单元,目名大多以短语形式直观呈现。初中6年级与小学1~5年级的节名、目名设置略有不同,因为6年级单元主题为更加综合的大单元,所以节以短语呈现,目标题为聚焦的关键问题,通过探究实践活动解决相关问题。每册教材由5~6个单元组成,每一单元由单元首页、学习方法引导、单元正文和单元自主活动(即跨学科实践活动)和单元尾页组成(表1)。每一节包含2~3目。节和目的内容从学生身边的现象出发,设置学生所熟悉的真实情境,并从情境中提出核心问题,通过观察、调查、实验、读图识图等实践活动探究问题,在正文内容的发展中逐步引导解决问题。最后,通过“想一想”“做一做”等拓展迁移类栏目,对所学内容进行拓展、延伸,这样的设计一方面希望通过实践加强内容学习,另一方面也为不同的学情层次留出一定的选择空间。

单元首页通过直观的情境图呈现本单元的主要学习内容,提出2~3个本单元学习内容核心的问题,激发学生的学习兴趣与好奇心。开头部分设置学习方法引导,选择该单元学习中较为突出的科学思维方法(如比较、建模等)或探究实践方法(如观察、实验设计等),以该单元具体内容为载体,指导学生在单元学习中注重运用该科学方法进行学习。学习方法在不同年级的单元学习过程中逐步提升,形成有体系地螺旋式上升。单元正文具体展开学习内容,图文结合,设置相关功能性栏目(表2)。单元的跨学科实践活动,引导学生综合运用在本单元学习的科学知识、探究方法等自主进行跨学科探究,并进一步提升科学探究能力,培养科学精神与社会责任感。单元尾页引导学生提出更多感兴趣的问题。

表1 单元体例结构表

结构顺序	结构名称	具体内 容说 明
单元首页	单元名称	概括单元主题内容。
	单元引言	创设真实学习情境,从中引出本单元学习的核心问题。
	单元首图	用图示的方式直观呈现单元情境。
单元学习引导页	单元学习引导	从方法论的角度引入,以与本单元学习内容相关的情境为案例,引导学生学习本单元相关的探究方法或思维方法。
单元内容	节名	聚焦单元学习的核心问题。
	目名	聚焦相关概念。
	正文	具体展开各节内容,图文结合,设置相关功能性栏目。不同年龄段的教材,内容呈现方式逐步变化。在1~2年级给出活动方法,3~4年级引导完成方案,5~6年级尝试自主设计方案进行探究,逐步培养探究实践能力。
跨学科实践活动	单元自主活动	创设单元活动任务,鼓励学生综合运用本单元学习的知识、方法,自主开展相关活动,从中提升科学态度和社会责任意识。
单元尾页	奇思妙想	引导学生在学习单元内容后提出更多感兴趣的问题,埋下科学探究的种子。

表2 栏目设计说明

栏目类型	功 能	栏目名称	具 体 说 明
探究实践类	掌握基本的科学方法,具有探究实践能力	观察	以探究实践活动为载体,设计较为完整的实践过程,激发学生思维,培养学生的分析与综合、比较与分类、抽象与概括、归纳与演绎、联想与想象、发散思维等科学思维,提高学生的探究与实践能力。探究类活动,按照探究实验的要素:提出问题,猜想与假设,制定计划,收集证据,处理信息,得出结论,交流展示。验证性实验呈现材料、步骤或方法、记录、结果等。体验性活动呈现活动主要过程。
		实验	
		调查	
		模拟	
		测量	
		观测	
		读表识图	
		体验	
		种养	
		科普剧	
		项目研究	
	培养技术实践能力	设计与制作	设置学生感兴趣的的任务情境,结合学习内容,融入“科学、技术、工程与社会”“设计与物化”等核心概念,学生完成相应设计与制作。
提示类	安全警示或 内容 提示	注意	对活动中涉及安全性等内容进行警示。
		提示	在学生相对陌生的内容处给出学习提示。

续 表

栏目类型	功 能	栏目名称	具 体 说 明
拓展迁移类	思维拓展	说一说	在学习相关内容后,提出适当的问题,供学生思考、讨论、评价等,对现有问题进行拓展。
	实践拓展	做一做	在学习相关知识后,设计拓展活动,提升认识。
		畅游博物馆	充分利用科技场馆资源学习科学。
	知识拓展	科学阅读	提供与学习主题相关的、与生活联系紧密的,能引发思考、探究兴趣,或充分体现科学家精神的科普小短文。

三、教学建议

1. 落实《课程标准》,坚持素养导向

《课程标准》是国家课程的基本纲领性文件,是国家对义务教育课程的基本规范和质量要求。在教学过程中,应充分落实《课程标准》的课程理念、课程目标、内容要求、学业要求等。课堂教学应以《课程标准》为依据,突出综合、跨学科、进阶设计等课程理念,通过学科知识与科学方法的融合、已有经验与学习体验的结合、知识学习与动手实践的结合、理论知识与社会生产生活实际的结合等方式组织教学,强调探究实践,改变学习方式,让学生在探究实践中逐步形成基本的科学观念,掌握基本的思维方法和科学方法,树立基本的科学态度,从而能解决实际问题,具有初步的科学思维能力、探究实践能力、正确的价值观和社会责任感。

2. 汲取课程改革经验与成果

将课程教学改革取得的经验与成果充分体现在课堂教学的素材选择、活动设计等方面。根据学科德育教学指南,把政治认同、国家意识、文化自信和人格养成的德育目标融入教学过程中。以学生发展为本,关注学习经历,改变学习方式,校内学习与校外学习相互促进,强调学生主动参与,加强幼小衔接,探索数字化转型。加强以单元教学为整体的教学设计、内容组织和活动安排。在活动设计中,发挥在信息技术、长周期探究活动、场馆资源等方面的优势。

3. 激发学生的好奇心与学习兴趣

要在教育“双减”中做好科学教育加法,激发青少年好奇心、想象力、探求欲,培育具备科学家潜质、愿意献身科学的研究事业的青少年群体。在教学过程中,应掌握学情,根据不同学段学生认知特点,在情境设计、任务设计、问题设计、活动设计、评价设计等方面,充分激发学生的好奇心和求知欲,使学生讲科学、爱科学、学科学、用科学。

4. 落实重大主题教育

落实重大主题教育进课堂的要求,将生态文明教育、生命安全与健康教育、劳动教育、中华优秀传统文化等主题有机融入科学教育过程中。通过实验、调查、科学阅读以及设计与制作等实践活动,让学生在真实的情境中学习科学概念,同时认识科学技术相关的社会热点问题,培养学生爱党爱国、热爱自然、节约资源、保护环境、关注社会发展等社会责任意识;学习中国传统文化,形成国家意识,提升民族自信;制作科技作品或种植养殖,体验劳动过程,培养自主、独立、坚韧的科学精神。

5. 注重进阶和跨学科综合

充分考虑义务教育阶段学生不同年龄段的认知水平和心理特征,由浅入深、由表及里、由易到难,有序

递进设计单元目标和教学内容,使学生分阶段学会科学知识和科学方法。设计跨学科实践活动任务,通过调查、项目研究、探究实验等实践活动,能使学生运用科学知识与方法,综合性地解决跨学科主题任务。在技术与工程单元,提出真实且适合学生认知水平的任务,引导学生利用常用工具和身边的材料等完成工程任务,体验工程设计、物化、迭代优化、交流展示等工程过程,从而提升学生工程实践能力。教学过程中注重引导学生将课内的学习与课外自主探究、课外阅读等活动结合起来,引导学生通过各种途径学习科学,并运用科学知识综合解决生活中的实际问题。

第三部分 六年级上册教材编写说明

六年级上册主要学习内容涉及物质、能量、生命,以及技术与工程,并密切联系日常生活。作为初中起始年级,本册注重小初衔接,注重知识和方法的复习巩固、迁移应用,采用比较、分析、归纳、调查等学习方法,使学生逐步掌握科学探究、工程实践的一般过程,并对大自然和生活中的现象具有探究兴趣。

本册共有四个学习单元(表3),建议课时为32课时。

表3 六年级上册主要内容表

序号	单元名称	单元学习引导	单元自主活动	建议课时
1	变化的物质世界	如何进行科学探究	我的探究课题	6
2	能与生活	如何进行科学归纳	自制土豆电池	9
3	生命的延续	如何建立模型	探寻共同的祖先	8
4	小小工程师——节能小屋	—	—	9

第1单元 变化的物质世界

第一部分 单元分析

一、单元概述

本单元介绍了生活中常见的物质及其性质，主要涉及的核心概念是“物质的结构与性质”“物质的变化与化学反应”。通过调查、实验等活动知道常见物质的性质，物质的性质决定其用途。通过观察、探究等活动知道有些物体发生了变化，构成物体的物质也发生了改变。有助于学生形成结构与功能、物质与能量、稳定与变化等跨学科概念，为后续单元的学习奠定基础。

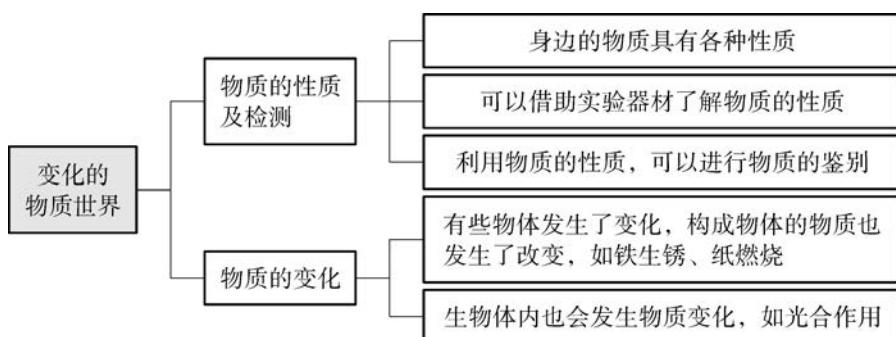


图 1-1 单元内容结构图

二、单元内容要求

本单元对应《课程标准》中的学习内容和内容要求如下表所示。

表 1-1 第1单元内容要求

学科核心概念	学 习 内 容	内 容 要 求
1. 物质的结构与性质	1. 1 物质具有一定的特性与功能	① 观察常见材料在水中的沉浮现象、导热性等，说出它们的主要用途。
2. 物质的变化与化学反应	2. 3 物质变化的特征	① 知道有些物体发生了变化，如纸燃烧、铁生锈等，构成物体的物质也发生了改变。

三、单元目标

科学观念：举例说明常见物质的用途，认识物质的性质决定其用途。初步认识常见物质的变化，知道

物体变化时构成物体的物质可能改变也可能不改变。

科学思维：通过分析、比较、抽象、概括等方法，抓住简单事物的本质特征；针对具体问题提出假设，基于交流情境提出观点，建立证据与假设或观点之间的联系。

探究实践：能制定比较完善的探究计划；使用仪器探究常见物质的性质，用科学的语言记录、整理信息，表达探究结果；探究身边物质发生变化时有些产生了新物质，初步具有获取信息、运用科学方法描述和处理信息并得出结论的能力。

态度责任：能以事实为依据做出独立判断；面对有说服力的证据，愿意调整自己的想法；乐于尝试运用多种思路和方法，完成探究和实践。

四、单元学习引导建议

本单元学习引导为“如何进行科学探究”，此方法将贯穿整个单元的学习，在具体活动中进行应用，具体说明如下表所示。

表 1-2 本单元学习引导说明

单元学习引导	主要涉及的活动	相关说明和提示
如何进行科学探究	常见气体的鉴别	引导学生猜测可能是何种气体，基于猜测进行设计实验并实施实验，得出实验结论，按照科学探究的基本要素完成整个实验。
	探究铁与铁锈是不是同一种物质	学生先基于问题进行假设，采用不同的方法得出结论，验证自己的假设。按照科学探究的基本要素完成整个实验。
	探究纸张燃烧后产生了哪些物质	学生按照《活动手册》上的要求，先提出问题，基于问题提出假设，设计并实施实验，得出实验结论。整个活动亲历了完整的科学探究的基本要素。
	探究光合作用是否需要二氧化碳	学生按照要求经历了作出假设、处理信息、得出结论等科学探究中的关键要素。

五、课时建议

本单元建议 6 课时，具体安排如下表所示。

表 1-3 第 1 单元课时建议

学 习 内 容	建 议 课 时
物质的性质及检测	怎样认识物质的性质
	如何检测不同物质的性质
物质的变化	它们是同一种物质吗
	生物体内会发生物质变化吗

六、单元评价建议

本单元评价内容如下：

- 能说明常见材料的性质及其用途,认识物质的性质决定其用途;能观察、描述常见材料的某些性质;认识到要基于证据判断物质的性质,面对有说服力的证据能调整自己的观点。
- 能举例说明物质性质发生变化时有些产生了新物质,有些则没有;能寻找证据解释和判断物体发生变化时,其构成物质是否发生变化;乐于尝试运用多种思路和方法,制定比较完善的探究计划,探究身边物质的变化。

本单元的评价以活动评价为主,也可以在单元内容学习结束后进行,评价示例如下表所示。

表 1-4 评 价 示 例

评价内容	能举例说明物体发生变化时有些产生了新物质。				
任务单	下列变化中,哪些可能产生了新物质?说明你的判断依据。				
		① 铜生锈		② 木材燃烧	
		③ 夏季,冰冷物体表面形成水珠		④ 折纸	
	评 价 表				
评价要求	等第标准			达成情况	
	☆	☆☆	☆☆☆	学生自评	教师评价
正确找出产生新物质的变化	找到 1 个	找到 2 个	—		
说出合理的判断依据	说出 1 个	说出 2 个	说出 3 个及以上		

(备注:若达成相关要求,在“达成情况”一栏中填入相应数量的“☆”)

七、单元自主活动建议

本单元自主活动为“我的探究课题”,鼓励学生在课后自主开展。

学生通过本单元的学习,已经了解常见材料的性质及其用途,认识物质的性质决定其用途,能举例说明物质性质发生变化时有些产生了新物质。在此基础上学生通过开展自主探究的实践活动,进一步提升科学探究的能力。

1. 选择主题: 本单元学习了简单物质的各类性质,当物质的性质发生变化时,有些有新物质产生,有些没有新物质产生。引导学生选择感兴趣的内容完成相关的探究课题。例如,日常生活中加热白糖、虾煮熟变红、蜡烛燃烧等。

2. 提出问题: 引导学生明确探究问题,该问题是否能通过探究来完成,是否具有一定的挑战性、创新性。

3. 实验材料: 引导学生从日常生活中选择材料。有条件的学校也可以充分利用学校的实验室资源。

4. 实验步骤: 指导学生设计实验步骤或研究方法,可以参考教材上的实验方法。例如,可以引导学生参考教材中“纸张燃烧”实验开展“蜡烛燃烧”的主题研究。

5. 实验结论: 鼓励学生反思整个探究过程,指导学生基于实验现象撰写结论,总结在研究过程中的主要发现,养成实事求是的探究精神。特别注意: 实验不一定都会成功或得出理想的结论,更多的是引导学生像科学家一样去思考、经历科学探究的过程,为后续的学习做铺垫。

根据学校课程安排等实际情况,可在课后提供开展实验的场所、器材等资源以及方法指导,可建立“自主活动”小组群等信息平台,方便学生及时地交流、分享、评价等,引导学生梳理课题研究过程并记录在《活动手册》上。

第二部分 教材内容说明和教学建议

第1单元

变化的物质世界

我们身边看到的物体都是由物质构成的。不同的物质有各自的性质，我们可以通过感官或者实验来了解物质的性质。

有些物质长期暴露在空气中，它的性质会发生变化，发生变化后的物质还是原来的物质吗？

- 说明：明确本单元的学习主题和主要解决的问题。主要通过实验帮助学生进一步了解物质的性质与用途之间的关系。有些物质长期暴露在空气中，会产生新的物质，如铁钉生锈；有些则不会产生新的物质，如冰块熔化。

单元学习引导

• **说明：**本单元是学生进入初中学习的第一单元，小学阶段对于学生在探究实践部分能力要求侧重于观察、描述。进入初中，实验探究更侧重方案的设计、对实验结果的分析等能力的培养。

• **说明：**“黑盒实验”的目的：了解“科学探究的一般过程”。

• **建议：**

1. 引导学生亲历“黑盒实验”的活动，通过掂一掂、摇一摇、用磁铁吸一吸等方法进行猜测、感受“科学探究的一般过程”。

2. 侧重学生活动过程的引导，例如：根据给出的实验材料有依据地进行猜测，基于猜测制定探究方案等。

如何进行科学探究

科学探究是人们在面对未知的问题时，通过一定方法和步骤，解决问题、寻找答案的过程。



A、B、C、D四个黑盒里，分别放有小铁球、玻璃珠、橡皮、铜块中的一种。在不打开黑盒的情况下，能猜出每个黑盒里是什么吗？通过这个“黑盒实验”，尝试证明你的猜测，感受如何进行科学探究。



(2)



1

物质的性质及检测

所有的物质都有性质。我们可以通过各种感官感受到物质的部分性质，如颜色、状态、气味等；还可以借助实验器材，用实验的方法探究物质更多的性质，如导电性、可燃性等。

怎样认识物质的性质

仔细观察身边常见的物质，如水、金属等。它们都有哪些性质？



调查

调查生活中常见物质的性质及用途

● 调查目的

了解生活中常见物质的性质及用途。

● 调查方法

以小组为单位，寻找身边常见的物质，结合学过的知识或查找资料，了解它们的性质及用途。

● 分析与交流

根据结果，填写记录表并与小组成员交流，物质的性质与用途之间有怎样的关系？

• 说明：学生已经了解了物质的部分性质，如通过眼睛观察颜色、状态等物理性质。进一步引导学生通过实验来探究物质更多的性质，如助燃性等化学性质。

• 说明：帮助学生认识“物质的性质决定其用途”。

• 建议：引导学生明确调查范围，如家里、实验室等。调查对象：如厨房的勺子、实验室的各类仪器。调查内容：物质的性质及用途。

第1单元 变化的物质世界

·说明:

1. 帮助学生复习器材名称,在实验中选择正确的实验器材。

2. 帮助学生认识物质的性质决定其用途。

·建议:

1. 教师可以根据各校实验室器材的配备情况,适当拓展部分实验器材的认识,如:(1)蒸发皿:可用于蒸发浓缩溶液的器皿;(2)药匙:用于取用粉末状的固体药品;(3)酒精灯:以酒精为燃料的加热工具;(4)漏斗:用于分离难溶性的固体与液体;(5)试剂瓶:盛放化学试剂;(6)温度传感器:用于测量温度;(7)量筒:用于测量液体的体积;(8)电子天平:用于测量质量;(9)显微镜:主要用于观察微小物体。

物质名称	性质	用途
铜	导电性	制作导线
.....		

除了查阅资料,我们还可以借助实验器材通过观察实验了解物质的性质。

认一认

你知道实验室常见器材的名称和用途吗?写出以下实验器材的名称。



① _____



② _____



③ _____



④ _____



⑤ _____



⑥ _____



⑦ _____



⑧ _____



⑨ _____

4

你可以根据实验器材的用途进行分类吗？

用途	实验器材
加热	
测量	
观察	
.....	

科学实验室里器材众多，实验过程中常常用到水、电等，一些化学药品具有腐蚀性……所以，在科学实验室要特别注意安全与规范，要严格遵守相关实验室守则。

连一连

进入实验室前，有必要事先了解意外情况的应对措施。

意外情况	应对措施
玻璃试管破碎	<ul style="list-style-type: none">避免用手触碰，用扫帚清理
烫伤了手指	<ul style="list-style-type: none">先开窗通风
化学试剂沾到手臂上	<ul style="list-style-type: none">将抹布打湿后扑盖
酒精洒到桌面，小范围起火	<ul style="list-style-type: none">第一时间切断电源
用电器发生故障	<ul style="list-style-type: none">降温，涂抹烫伤膏
闻到异味	<ul style="list-style-type: none">用拖把拖干净
水洒在地上	<ul style="list-style-type: none">用大量清水冲洗

2. 学生可以对教材中的实验器材进行分类，也可以对实验室内的器材进行分类。

3. 分类的标准不局限于教材，可以引导学生说出更多的用途以及这些器材具有的共性。

• **说明：**帮助学生建立安全意识，知道应对意外情况的措施。

• **建议：**

1. 本活动可以让学生先自主完成，然后讨论交流。

2. 适当拓展一些其他安全应对措施，例如：学生遇到突发问题要第一时间报告老师；废液的处理等。

如何检测不同物质的性质

• 说明：

回顾“物体所占空间的大小，是物体的体积”以及“容器所能容纳物体的体积，是容器的容积”等知识。学生已经学习了规则物体的质量和体积测量，知道用电子天平可以测质量，用直尺可以测量规则物体的长宽高，通过计算得出体积。

• 建议：

本活动可以按以下步骤进行：

1. 引导学生测量不规则物体的质量，学生选择合适的测量工具（如电子天平），规范操作过程，正确读出读数，并且客观、及时地记录在《活动手册》上。

2. 引导学生测量规则物体的体积。首先教师进行演示实验，用量筒测量规则物体的体积；再通过直尺测量规则物体的长、宽、高，通过计算求得体积。引导学生把两种不同方法得到的体积进行比较，发现结果一致（相近），从而帮助学生了解使用量筒可以测量固体物体的体积。

3. 引导学生完成不规则物体的体积测量，复习量筒正确的读数方式并规范记录读数。提示学生在《活动手册》上客观、及时地记录初始水的体积、物体浸没后水的读数，并计算出不规则物体的体积。

4. 可以给学生提供若干个相同材质、不同形状、不溶于水、能完全浸没在水中的物体，便于学生发现质量与体积的比是一个固定值，为后续密度的概念引出进行铺垫。

5. 引导学生思考，如果被测物体无法完全浸没在水中，是否还能用量筒进行测量？如果依然选用量筒进行测量，应该如何操作？

你认识这些金属吗？你能说说它们有哪些性质吗？



通过测量物体的质量和体积，我们可以了解构成物体的物质具有的性质。我们可以通过哪些工具进行测量呢？



测量

测量不规则物体的质量和体积

实验目的

测量不规则物体的质量和体积。

材料与工具

不规则物体（如石块等）若干、量筒、细线等。

实验步骤

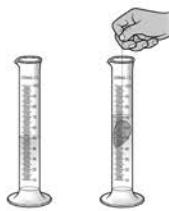
- 选择合适的器材，测量待测物体的质量。
- 量筒中加入适量的水，记录水面刻度。

6

3. 用细线系紧待测物体，缓慢放入量筒，物体全部浸没在水中，水不溢出。记录此时的水面刻度。
4. 计算物体排开水的体积。

实验结果

待测物体	质量(克)	排开水的体积(毫升)
1		
2		
.....		



• **安全提示:** 注意提醒学生将物体放入量筒时，应轻轻放下，以免弄破量筒。

分析与讨论

1. 上述实验步骤中物体排开水的体积与待测物体的体积之间是什么关系？
2. 如果物体不能沉入水中，如何测量其体积？
3. 通过比较不同物体质量与体积的比值，你有什么发现？

我们是否可以利用物质的性质来鉴别物质呢？



实验

常见气体的鉴别

实验目的

设计实验，对A、B两个集气瓶中的气体进行鉴别（一瓶是氧气，另一瓶是二氧化碳）。

• **说明:** 侧重于学生思维品质的培养，引导学生基于收集到的质量、体积等数据进行分析，寻找它们之间的规律。

• **说明:** 学生已经学习了氧气的助燃性质，二氧化碳能灭火、使澄清石灰水变浑浊的性质。在本活动中，学生基于氧气、二氧化碳的性质，鉴别两种气体。

• 建议：

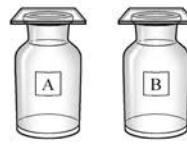
1. 本活动是学生第一次完整体验科学探究一般过程，教师可以先以气体 A 作为示范，从作出假设、设计实验、记录实验结果、得出结论，一步步引导学生完成一个完整的探究过程。

2. 引导学生用规范的语言交流实验步骤，实事求是地记录观察结果，并基于结果作出分析、得出结论。

★ 作出假设

集气瓶 A: _____。

集气瓶 B: _____。



★ 材料与工具

集气瓶、木条、火柴、澄清石灰水等。

★ 实验步骤

1. _____。
2. _____。
3. _____。
-

★ 实验记录

我观察到：_____。
_____。

★ 实验结论

集气瓶 A 中的气体是 _____，集气瓶 B 中的气体是 _____。

说一说

你还可以利用物质的性质来鉴别哪些物质？

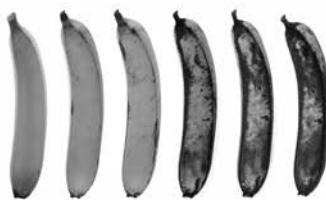
2

物质的变化

长期暴露在空气中的铁会发生锈蚀，铁锈与铁是同一种物质吗？

它们是同一种物质吗

在日常生活中，物质的变化无处不在。



你是否看见过以上现象？这些物体发生变化时，构成物体的物质发生了变化了吗？变化后的物质与原来的还是同一种物质吗？我们是否可以通过实验来验证呢？

9

• 说明：

1. 学生学习了“有些物体的形状或大小发生变化，构成物体的物质没有变化。”本节的重点在于学习“当物体的部分性质发生变化时会产生新的物质”。

2. 对 4 幅图片的说明：(1) 捏橡皮泥：形状发生了变化，属于物理变化，没有产生新物质；(2) 香蕉皮变黑：是由酶促褐变反应引起的，发生了化学变化，产生了新的物质，详见拓展资料；(3) 雾凇：水汽在低温条件下直接凝华在物体表面而形成的乳白色冰晶沉积物，发生了物理变化，没有新物质产生；(4) 烟花：是火药剧烈氧化时发光发热的化学反应，新产生了氮气、二氧化碳等气体。

• 建议：

本实验可以引导学生以小组的形式开展探究，根据《活动手册》上的记录单进行。可以按以下步骤进行：

1. 引导学生进行猜测，基于猜测每个小组组内讨论实验方案，学生可以通过观察颜色、质地、硬度、导电性、磁性等方法进行实验。

2. 学生进行组间实验方案交流，对设计的方案进行互评、修正。

3. 每个小组根据实验方案进行实验，客观、真实地把观察到的现象、得出的结论及时记录在《活动手册》上。

4. 完成实验后引导学生思考“如何防止铁生锈”。

• 安全提示：

1. 提醒学生使用美工刀、小榔头时注意安全。

2. 提醒学生戴好实验手套，避免直接接触铁锈。

第1单元 变化的物质世界



实验

探究铁与铁锈是不是同一种物质

★ 提出问题

铁与铁锈是同一种物质吗？

★ 作出假设

铁与铁锈_____（是 / 不是）同一种物质。

★ 材料与工具

未生锈的铁钉、生锈的铁钉、磁铁、放大镜、电池、导线、小灯泡、美工刀、小榔头等。

★ 实验步骤

1. 讨论并设计实验方法（例如：观察法等）。
2. 选择相应实验材料，开展实验探究。
3. 记录实验现象。

实验方法	实验现象	
	铁	铁锈
观察法	银白色、表面光滑	红褐色、表面粗糙
.....		

★ 实验结论

通过以上实验，我得出的结论：_____。

10

有些物质变化后产生了新的物质。纸张燃烧后，会产生新物质吗？



实验

探究纸张燃烧后产生了哪些物质

纸张燃烧后，质量变轻了。设计完整的实验方案，探究纸张燃烧后，除了灰烬，还产生了哪些新物质。



生物体内会发生物质变化吗

我们可以通过感官观察到某些物质发生了变化，而自然界中还有许多物质的变化是我们肉眼无法观察到的，例如光合作用的过程中发生的物质变化。



实验

探究光合作用是否需要二氧化碳

提出问题

绿色植物进行光合作用时，需要二氧化碳吗？

作出假设

绿色植物进行光合作用时，_____（需要 / 不需要）二氧化碳。

11

· 建议：

1. 借助《活动手册》引导学生猜测可能会产生哪些物质。

2. 引导学生用已有知识设计实验，验证猜测是否正确。

3. 建议把纸张放在培养皿中燃烧，燃烧时将烧杯倒扣在培养皿上。燃烧结束后，先观察到烧杯壁上有小水珠，后摆正烧杯，倒入澄清石灰水，发现澄清石灰水变浑浊，说明产生了二氧化碳。

· 安全提示：提醒学生在进行燃烧实验时注意安全。

· 说明：学生已经学习了光合作用，知道光合作用会产生淀粉和氧气。实验的目的在于帮助学生了解生物体内也会发生物质的变化。

• 建议：

1. 可作以下实验

准备：(1) 开学初，实验室准备一些盆栽的天竺葵；(2) 课前带领部分学生完成对天竺葵的暗处理，并用氢氧化钠溶液和清水对天竺葵部分叶子进行处理，将盆栽放到强光下照射，可以用图片或视频进行过程记录，在课上进行分享；(3) 配制碘液：将 10 g 碘化钾溶于 100 mL 蒸馏水中，再在溶液中加入 5 g 碘，然后按 1 : 5 比例用蒸馏水稀释后用棕色小瓶分装，避光保存；(4) 如遇阴雨天或温度低，光线弱时，可提前一天用 100~200 W 白炽灯照光处理。

2. 实验开始，引导学生先回忆“绿色植物进行光合作用”的实验。明确“暗处理”的目的是消耗完原有的淀粉。带领学生回顾实验的关键步骤，“脱色”的过程：用酒精隔水加热，使叶

绿素溶解于酒精中，叶片变为黄白色；用清水漂洗叶片；“产物的检验”的方法：使用碘液分别滴加在脱色后的叶片上。

3. 引导学生以小组为单位，根据《活动手册》上的任务单，设计一个控制变量法的实验方案，并进行组间实验方案的交流。

4. 分享课前准备实验的视频或图片，引导学生进行后续的检验实验，描述实验现象、得出实验结论，及时、客观完成《活动手册》的记录。

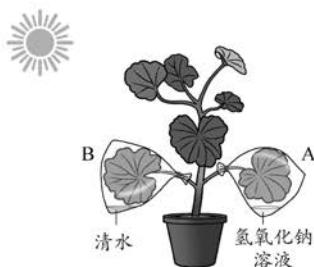
第1单元 变化的物质世界

★ 材料与工具

天竺葵（或其他绿叶植物）、水、氢氧化钠溶液、透明塑料袋、橡皮筋、剪刀、碘液等。

★ 实验步骤

1. 把盆栽的天竺葵放到黑暗处一昼夜。
2. 选天竺葵植株上两片生长情况相同的叶片，分别用透明塑料袋套住：A 叶片的透明塑料袋中放入少量氢氧化钠溶液，B 叶片的透明塑料袋中放入等量的清水，并用橡皮筋扎紧。
3. 将天竺葵放在光照下数小时后，剪下两个透明塑料袋中的叶片。
4. 脱色后，在两片叶片上滴加碘液，观察并记录现象。



★ 提示

- 在黑暗中放置一昼夜可以消耗完叶片中的营养物质。
- 氢氧化钠能吸收二氧化碳。
- 淀粉遇碘变蓝。

★ 实验结果

检测的叶片	滴加碘液后的现象
A	
B	

★ 实验结论

植物进行光合作用时，_____（需要 / 不需要）二氧化碳。

12

物质的变化可以分成两大类：一类仅仅是形态和大小的变化，没有产生新物质，如水变成冰、橡皮泥被塑造成各种形状；另一类是在变化过程中产生了新物质，这类变化往往伴随颜色的改变、产生沉淀或气体、发光发热等现象，如纸张燃烧、光合作用等。



科学阅读

为什么被切开的苹果会变色

苹果内含有大量的酚类物质。这些活跃的酚类物质，促使苹果在被采摘后，依旧能进行呼吸作用，这也是苹果能够保存得比其他水果时间久的原因。但苹果在削皮之后，这些活跃的酚类物质会与空气中的氧气充分结合，变成被氧化的分子，从而导致苹果变成褐色。

这样的苹果还能吃吗？这取决于切开的苹果放置在空气中的时间，如果是刚切开的苹果，氧化时间不久，这时候的苹果营养成分会减少一些，尚可食用。但是，如果将苹果切开后放置的时间过长，苹果中的营养成分会大量流失，而且可能会腐败、变质，这样的苹果已不能食用。



· 建议：

1. 引导学生自主查阅相关知识，不仅局限于苹果，结合生活经验也可以是其他水果或蔬菜，如土豆等。

2. 可以引导学生拓展“如何预防水果蔬菜的变色”，掌握生活小技巧，详见拓展资料。

单元自主活动

我的探究课题

生活中，你发现哪些物质发生了变化？结合本单元学习的探究方法和实验技能，为你感兴趣的问题设计一个探究方案吧。请与老师、同学们交流方案的可行性，然后在安全的前提下，试着开展自主探究吧！

• 说明：

1. 本单元学习了简单物质的各类性质，当物质的性质发生变化的时候，有些有新的物质产生，有些并没有新物质产生。感兴趣的学生可以完成相关的探究课题。

2. 学生寻找物质变化的证据，并且通过实验观察变化现象，检验物质的性质，判断物质发生变化时是否有新物质产生。例如：日常生活中加热白糖、虾煮熟变红、蜡烛燃烧等。

我的探究课题

提出问题：

作出假设：

实验材料：

实验步骤：

实验现象：

实验结论：



自主活动·集星大挑战

- | | | |
|---|-------------------------------|---|
| 1 | 知道物体变化时构成物体的物质可能改变也可能不改变 | ☆ |
| 2 | 能针对具体问题作出假设，建立证据与假设之间的联系 | ☆ |
| 3 | 能制订比较完整的探究计划 | ☆ |
| 4 | 对现象产生的原因感兴趣，乐于尝试运用多种思路和方法进行探究 | ☆ |

• 建议：与活动同

步开展评价，教师可以根据学生的实际情况增加评价项，如小组合作的表现；也可以细化部分评价标准，如实验结果的记录等。



学习了本单元之后，你还能提出哪些问题？

- 地球上的物质进入太空后，会发生变化吗？如果可以在空间站开展探究，你想设计怎样的探究课题？

.....
▼

• 说明：根据本单元所学，提出更多感兴趣的问题。

15

第三部分 教学参考示例

此部分提供的案例仅供参考,教师需根据校情、师情和学情等自主进行教学设计。

1.1.1 怎样认识物质的性质(1)

(本案例由上海外国语大学尚阳外国语学校李蒙蒙提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“黑盒实验”,经历完整的科学探究过程,初步具有猜测、设计、实施和检验的能力,建立证据与观点之间联系的能力,对科学探究有兴趣。
- 通过“调查生活中常见物质的性质及用途”活动,分析、交流物质性质与用途之间的关系,认识物质的性质决定其用途,感悟科学技术发展对改善人类生活的重要作用。

二、教学重点和难点

重点:物质的性质决定其用途。

难点:建立证据与观点之间的联系。

三、教学资源

- 活动器材:黑盒、小铁球、铜块、橡皮、玻璃珠、活动任务单等。
- 其他资源:自制电子课件、图片、视频等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
引入	回顾检验物质性质的方法以及相关物质的性质。	展示小学阶段学习的各种物质图片。	复习引入。衔接小学阶段学习内容,回顾常见的物质性质以及检验方法,如利用感官、实验等。
活动一: 黑盒实验	1. 观察。 2. 回答。 3. 组内设计实验方案。 4. 交流实验方案,并最终确定合适的实验方案。 5. 实施方案。 6. 交流结果。 7. 归纳科学探究的基本过程。	1. 展示4个黑盒,里面分别放小铁球、铜块、橡皮、玻璃珠,并打乱顺序。 2. 引导学生说一说如何区分小铁球、铜块、橡皮和玻璃珠。 3. 组织学生根据猜测设计实验方案。 4. 组织学生组间评价方案。 5. 巡视、引导学生及时记录。 6. 组织交流、分析。	1. 提高学生有依据猜测的意识。 2. 学生自主设计实验方案并在实施中体验简单的科学探究过程。发展获取和描述证据及使用证据的能力,为后续的探究奠定基础。
活动二: 调查生活中常见物质的性质及用途	1. 以小组形式开展调查,填写调查结果。 2. 以小组为单位交流分享调查结果,组间评价。 3. 归纳小结:物质的性质决定其用途。	1. 组织学生交流、展示课前调查结果。 2. 组织学生分析并相互评价调查内容。 3. 归纳小结。	引导学生观察、分析不同场景中的物质组成及其性质与用途,认识物质性质决定其用途。提升学生总结能力、促进科学观念的形成。
总结	归纳总结:物质性质决定其用途。	引导学生进行归纳总结。	提升学生归纳总结的能力。

1.1.2 怎样认识物质的性质(2)

(本案例由上海市梅陇中学徐振华提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过探究金属性质的实验,说出实验室常见器材的名称和用途,并能根据其用途进行分类,认识到要基于证据判断物质的性质,物质的性质决定其用途。
- 通过观看视频,知道意外情况的紧急处理办法,认识遵守实验室守则、规范操作的重要性。

二、教学重点和难点

- 重点: 1. 实验室常见实验器材名称及用途。
2. 实验室意外情况的应对措施。

难点: 实验室意外情况的应对措施。

三、教学资源

- 活动器材: 细铁棍、酒精灯、三脚架、陶土网、点火器、湿抹布、电子温度计、大烧杯、药匙、蒸发皿、漏斗、试剂瓶、量筒、电子天平、显微镜、电池、导线等。
- 其他资源: 自制电子课件、活动任务单等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
引入	观察、回答问题。	出示细铁棍,提问: 通过感官可以直接感受到铁的哪些性质? 还有哪些性质是可以通过实验来证明的?	通过回顾,知道除感官感受以外,还可以借助实验器材了解物质的性质,明确本节课的学习任务。
活动一: 认识实验室常见器材及用途	1. 选择合适的实验器材。 2. 回答问题。 3. 分享交流。 4. 讨论并完成教材第4~5页“认一认”栏目内容。	1. 展示实验器材,引导学生选择合适的实验器材,探究铁的导热性、导电性等性质。 2. 引导学生交流选择的实验器材及器材的用途。 3. 引导学生根据探究的性质,讨论此性质在生活中的应用。 4. 展示其他实验器材,组织学生填写实验器材的名称、用途并根据用途进行分类,完成教材第4~5页“认一认”栏目内容。	1. 帮助学生复习器材名称及用途。 2. 认识物质的性质决定其用途。
活动二: 认识实验室安全与规范	1. 思考实验过程中的注意事项。 2. 观看视频。 3. 交流实验室意外情况的处理方法。 4. 完成教材第5页“连一连”栏目内容。	1. 引导学生回顾实验过程中需要注意的事项及原因。 2. 播放实验室意外情况的视频,提问: 遇到这些情况,应该如何合理应对? 3. 组织交流分享。 4. 出示意外情况和应对措施,引导学生完成教材第5页“连一连”栏目内容。	1. 了解实验室安全的重要性,加强实验室安全意识。 2. 学会实验室常见意外情况的紧急处理方法。 3. 联系生活实际,学会应急处理生活中的类似状况。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
	5. 回答问题。 6. 阅读、讨论、总结。	5. 拓展：日常生活中发生类似意外情况的应急处理办法。 6. 展示实验完成后的废弃物，引导学生思考合理处理废弃物的方法。 7. 出示资料卡，引导学生总结实验室废弃物的处理方法。	
总结	总结。	归纳总结。	提升学生归纳总结的能力。

1.1.3 如何检测不同物质的性质

(本案例由上海市梅陇中学钟逸云提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过“多种方法测量规则物体的质量和体积”活动,知道用排水法测量不规则物体的体积,乐于运用多种思路和方法完成实践。

2. 通过“测量不规则物体的质量和体积”活动,学会用排水法测量物体的体积,知道同种物质的质量与体积的比值为定值,初步学会对物质某性质的定量描述,进一步丰富对物质特性的认识。

二、教学重点和难点

重点:运用多种思路和方法完成实践。

难点:对物质某些性质的定量描述。

三、教学资源

1. 活动器材:不同种的金属若干、不规则形状的铅块若干、电子天平、量筒、细线等。

2. 其他资源:自制电子课件、活动单等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
复习引入:回顾金属的不 同性质	1. 观察不同种金属,讨论并交流它们的不同性质。 2. 思考并回答有哪些工具能帮助了解物质的性质。	出示不同种金属,引导学生讨论:它们有哪些不同性质?如何检测这些性质?	复习引入新课,为后续环节的学习做铺垫。
活动一: 多种方法 测量规则 物体的体 积	1. 思考并回答。 2. 讨论交流。 3. 观察教师演示,思考物体排开水的体积与待测物体的体积之间的关系。	1. 提问:我们能借助哪些工具或实验器材测量规则小木块的质量和体积? 2. 提问:除此之外,还有什么方法可以测量规则小木块的体积? 3. 演示排水法测量规则物体体积的实验,引导学生发现物体排开水的体积与待测物体的体积之间的关系。	学会用排水法测量物体的体积,学会运用多种思路和方法完成实践。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动二： 测量不规则物体的质量和体积	1. 思考如何测量不规则形状铅块的质量和体积。 2. 分组进行实验,测量大小不同的铅块的质量和体积并如实记录。 3. 分析实验数据,讨论归纳大小不同的铅块质量与体积间的变化规律,学会用科学的语言描述变化规律。 4. 计算质量与体积的比值并交流,发现同种物质的质量与体积的比值相等。	1. 出示不规则形状铅块、量筒、细线与水。提问:像铅块这样不规则物体的质量和体积该如何测量? 2. 组织学生进行实验。 3. 组织交流,出示数个其他物质质量与体积比值的数据表,引导学生用科学的语言描述铅块质量与体积间的变化规律。 4. 提示学生进一步计算质量与体积的比值,得出:同种物质的质量与体积的比值是一个定值。	通过分析实验数据,认识同种物质质量与体积间的变化关系。引导学生自主发现“同种物质质量与体积的比值是一个定值”。
活动三： 测量不沉于水的不规则物体的体积	思考讨论,自主设计实验方案,交流、优化方案。	出示不规则泡沫塑料,提问:如果物体不能沉入水中,如何测量其体积?引导学生完成实验设计,组织交流。	将所学知识迁移应用。
总结	完成学习评价单,归纳总结。	引导学生进行总结。	提升学生归纳总结的能力。

1.1.4 利用物质的性质鉴别物质

(本案例由上海市梅陇实验中学黄忆影提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过鉴别常见气体的活动,知道利用物质的性质鉴别物质的种类,能基于证据反思和调整探究方法,具有初步的设计、实施实验的能力。
2. 通过鉴别生活中常见物质的活动,基于物质的不同性质,乐于尝试运用多种思路和方法完成探究和实践,初步具有创新的兴趣。

二、教学重点和难点

重点:利用物质的性质鉴别物质。

难点:运用多种思路和方法完成探究和实践。

三、教学资源

1. 活动器材:集气瓶、打火机、小木条、澄清石灰水等。
2. 其他资源:自制电子课件、活动单等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
复习引入	1. 回顾氧气和二氧化碳的性质及用途、检测方法及实验现象。 2. 学生演示检测方法。	1. 引导学生说一说氧气和二氧化碳的性质及检测方法。 2. 规范操作步骤。	复习引入新课，为后续环节的学习做铺垫。
活动一： 常见气体的鉴别	1. 思考并做出假设。 2. 根据已有知识，组内讨论，完成实验方案的设计。组间交流实验方案，完善实验方案。 3. 根据实验方案进行实验，运用科学语言如实记录和描述实验现象，得出结论。 4. 修正假设，修改方案，重新实验，得出结论。	1. 提问：能否利用气体不同的性质鉴别氧气和二氧化碳？引导学生做出假设。 2. 指导各小组完成实验方案的设计。组织交流，引导学生完善实验方案。 3. 指导各小组完成实验，组织交流，引导学生运用科学语言描述实验现象，得出结论。 4. 如果学生的猜测与实验结论不一致，引导学生进行新一轮的探究实验。	引导学生运用氧气和二氧化碳的性质设计实验；规范探究实践，建立安全意识；基于证据反思和调整探究方法，形成实事求是的科学探究态度。
活动二： 鉴别生活中的常见物质	1. 通过感官或生活经验回答问题。 2. 阅读资料，提取信息。 3. 讨论交流：探讨如何利用性质鉴别生活中的常见物质，如锡纸与铝箔纸等。 4. 填写活动单，完成探究活动设计并实施，得出结论。	1. 实物展示锡纸与铝箔纸，引导学生说出他们的性质差异。 2. 给出锡纸与铝箔纸的补充资料。 3. 引导学生设计检验方法。 4. 组织交流，引导学生设计、实施探究活动。	多途径获取信息，基于信息尝试运用多种思路和方法完成探究和实践。
总结	归纳、总结。	引导学生进行总结。	提升学生归纳总结的能力。

1.2.1 它们是同一种物质吗

(本案例由上海市梅陇中学翁方波提供，选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过讨论图片，知道日常生活中物质的变化无处不在，有些物体发生变化时产生了新物质。
2. 通过“探究铁与铁锈是不是同一种物质”活动，知道铁生锈是一种产生新物质的变化，能寻找证据得出实验结论，乐于尝试运用多种思路和方法完成实验。
3. 通过“探究纸张燃烧后产生了哪些物质”活动，知道纸张燃烧时会产生灰烬、水和二氧化碳等新物质，初步具有自主设计实验的能力，能获取证据探究身边物体的变化，利用物质的不同性质解决实际问题。

二、教学重点和难点

重点：有些物体变化时会产生新物质。

难点：提升获取和描述证据、使用证据的能力。

三、教学资源

- 活动器材：未生锈的铁钉、生锈的铁钉、铁粉、铁锈细末、磁铁、放大镜、电池、导线、小灯泡、美工刀、小榔头、纸张、集气瓶、澄清石灰水、燃烧匙、火柴、平板电脑等。
- 其他资源：自制课件、电子活动任务单、数字教学系统等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
图片情境	<p>观看照片。 1. 思考,回顾。</p> <p>2. 借助数字教学系统进行“选一选、填一填”活动,交流中知道有些物体的形状、大小或者状态变化后,构成物体的物质并没有发生变化。有些物体发生变化时可能产生了新物质,并感受日常生活中,物质的变化无处不在。</p>	<p>展示一组照片。</p> <p>1. 提问:你是否看见过这些物体变化的现象?这些物体发生变化时,构成物体的物质发生变化了吗?变化后的物质与原来的还是同一种物质吗?</p> <p>2. 组织“选一选、填一填”活动,并开展交流。</p>	通过展示由学生和教师课前共同收集的物体发生变化的一组照片,引发学生调用已有知识参与讨论的兴趣,并在问题讨论中引出本节课的学习内容。
活动一: 探究铁与 铁锈是不是 同一物 质	<p>1. 观看照片及数字教学系统的选 择结果。</p> <p>2. 明确问题,思考并交流,进一步 作出假设:铁与铁锈是(或者 不是)同一种物质。</p> <p>3. 观察、了解材料。</p> <p>4. 讨论如何利用提供的材料设计 实验、验证假设,并填写活 动单。</p> <p>5. 交流、分享小组讨论结果,补充 完善实验方案。</p> <p>6. 小组合作,开展实验探究,完成 活动记录。</p> <p>7. 处理信息,验证假设,得出结论。</p> <p>8. 交流、分享小组探究到的实验 现象以及得出的结论。知道铁 和铁锈不是同一种物质,铁生 锈是一种产生新物质的变化。</p>	<p>1. 放大空调外机铁支架生锈的照 片,出示学生选择结果。</p> <p>2. 提问:铁与铁锈到底是不是同 一种物质?</p> <p>3. 提供材料:未生锈的铁钉、生锈 的铁钉、铁粉、铁锈细末、磁铁、 放大镜、电池、导线、小灯泡、美 工刀、小榔头等。</p> <p>4. 出示数字教学系统中的活动记 录表,引导并组织学生小组讨 论、填写实验方案。</p> <p>5. 引导并组织学生交流、分享。</p> <p>6. 组织学生小组合作完成实验, 提醒学生注意实验安全。</p> <p>7. 引导学生处理信息,得出结论。</p> <p>8. 组织学生表达、交流。</p>	<p>1. 情境过渡,引出学生的前 概念。</p> <p>2. 结合教材的实验设计,教师引 导学生经历科学探究的基本 要素。</p>
活动二: 探究纸张 燃烧后产 生了哪些 物质	<p>1. 观看视频。</p> <p>2. 明确问题,思考回答:纸张燃 烧后,留有黑色的灰烬,推测产 生了新物质。</p>	<p>1. 播放纸张燃烧的特写视频。</p> <p>2. 提问:纸张燃烧后,会产生新物 质吗?</p>	<p>1. 通过视频等展示纸张燃烧的 现象,引导学生认真地观察现 象,思考问题,作出假设。</p>

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
	<p>3. 结合视频观察、回答问题。知道纸张质量变轻了，推测还有其他物质产生，可能产生了一些肉眼观察不到的气体。</p> <p>4. 根据科学研究基本要素，思考并自主设计完整的实验方案，并拍照上传数字教学系统。</p> <p>5. 交流分享自己设计的实验方案，补充完善实验方案，汇总形成多种设计思路和方法。</p> <p>6. 小组合作，开展实验探究，完成活动记录。</p> <p>7. 处理信息，验证假设，得出结论。</p> <p>8. 交流、分享小组探究到的实验现象以及得出的结论。知道纸张燃烧后，除了灰烬，还会产生二氧化碳等。</p>	<p>3. 提问：除了灰烬，还会产生其他物质吗？根据学生回答情况，引导学生注意灰烬相对纸张的质量变轻了。</p> <p>4. 提问：你能借鉴活动一的探究思路，设计完整的探究方案吗？出示活动任务单，引导学生根据科学探究的基本要素，自主设计完整的实验方案，并拍照上传数字教学系统。</p> <p>5. 引导并组织学生交流、分享。</p> <p>6. 组织学生小组合作完成实验，提醒学生纸张燃烧时注意实验安全。</p> <p>7. 引导学生处理信息，得出结论。</p> <p>8. 组织学生表达、交流。</p>	<p>2. 引导学生回顾调用已有知识经验，认识到纸张燃烧时可能有气体产生，同时逐步形成物质变化过程中质量守恒的思想。</p> <p>3. 在活动一的基础上，进一步明确科学研究的基本要素，结合数字教学系统的传输功能，引导学生独立自主设计实验方案，进一步促进学生发展科学思维，同时也利于评估科学思维水平等。</p> <p>4. 在完善实验方案后，小组合作开展实验探究，提升探究实践能力。</p>
总结	观看板书，归纳总结：日常生活中，物质的变化无处不在，有些物体变化时会产生新物质。	引导学生观看板书，综合两个探究实验的结论，进行归纳总结。	引导学生归纳总结，初步理解物质的变化无处不在。

1.2.2 生物体内会生生物质变化吗

(本案例由上海市普陀区教育学院附属中学李慧影提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过阅读活动，知道生物体内的有些物质变化会产生新物质，能提取关键信息和分析表达。
- 通过“探究光合作用是否需要二氧化碳”活动，知道植物进行光合作用产生新物质时需要二氧化碳，能以实验现象为依据做出独立判断，面对有说服力的证据，愿意调整自己的想法。

二、教学重点和难点

重点：生物体内的有些物质变化会产生新物质。

难点：设计对照实验；使用证据支持假设。

三、教学资源

- 活动器材：天竺葵、黑卡纸、剪刀、烧杯、酒精、碘液、镊子、三脚架、陶土网等。
- 其他资源：自制电子课件、演示视频等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
引入	仔细观察并回答问题。	展示苹果切开后的变化图,提问:切开的苹果,放在空气中一段时间后,会有什么变化?	以生活现象引入,激发兴趣。
活动一: 科学阅读	1. 根据日常观察或猜测回答。 2. 仔细阅读,圈画重点信息,回答问题。	1. 提问:切开的苹果暴露在空气中一段时间后,颜色发生了变化,是否有新物质产生? 2. 组织学生阅读教材“科学阅读”栏目,找到答案。 3. 小结:长期暴露在空气中的苹果,颜色会发生变化,产生了新物质。	培养学生阅读及信息提取能力,锻炼概括表述能力。
活动二: 探究光合作用是否需要二氧化碳	1. 思考、回答。 2. 说出“探究光合作用需要光”的实验过程。 3. 回忆已学知识,并结合视频复习检测淀粉的方法步骤。 4. 作出假设。 5. 选择本实验需要的材料和器材。 6. 运用控制变量法设计实验方案并完成活动单填写。 7. 小组代表介绍实验方案,小组间互评,听取他组及老师建议,修正方案。 8. 根据实验步骤规范操作,检测实验组和对照组叶片中的淀粉。交流组内实验结果。 9. 总结交流。	1. 提问:其他生物体内是否也会产生新物质呢?展示一盆天竺葵,提问:植物是如何进行光合作用的? 2. 引导学生复习“探究光合作用需要光”的实验过程,带领学生提炼设计探究实验的方法和原则。 3. 利用视频结合实物带领学生复习检测淀粉的实验器材及步骤。 4. 引导学生明确探究问题,作出假设。 5. 展示一系列实验材料和器材,组织学生进行选择。 6. 组织学生小组合作、自主设计实验方案。 7. 组织方案交流及互评,教师评价总结。 8. 提供处理过的天竺葵,组织学生检测叶片中的淀粉。巡视指导,提醒学生注意实验安全。 9. 引导学生得出结论。	1. 温习已学知识。 2. 明确实验设计原则方法,为后续学生自主设计实验做好铺垫,突破难点。 3. 为学生动手操作实验打下基础。 4. 以自主设计实验方案并完成实验的形式落实核心素养。 5. 形成严谨的实验态度,锻炼质疑、评价、优化方案等能力。 6. 发展获取和描述证据及使用证据的能力。
总结	做本课小结及单元总结。	引导学生交流本课及本单元的收获。	提升学生的归纳总结能力。

第四部分 拓展资料

1. 物质的性质

物质的性质是指物质本身所固有的属性,可以分为物理性质和化学性质两大类。

(1) 物理性质

颜色: 物质对光的吸收、反射或透射的性质,如红色的苹果、蓝色的天空等。

状态: 物质存在的形态,如固态、液态、气态和等离子态等。

气味: 通过嗅觉器官所感觉到的物质的特性,如醋的酸味等。

味道: 通过味觉器官所感觉到的物质的特性,如甜味、酸味、苦味等。

熔点与沸点: 物质从固态变为液态或从液态变为气态时的温度。

密度: 单位体积内物质的质量,反映了物质的紧密程度。

硬度: 物质抵抗刮削或压入其表面的能力。

溶解性: 物质在溶剂中溶解的能力,如糖在水中易溶。

导电性: 物质传导电流的能力,如铜具有良好的导电性。

磁性: 物质对磁场的响应特性,如铁磁性材料可被磁铁吸引。

折射率: 光从一种介质进入另一种介质时传播方向发生改变的现象,反映了物质对光的折射能力。

(2) 化学性质

可燃性: 物质在特定条件下能够发生燃烧反应的能力,如木材、汽油等。

稳定性: 物质在特定条件下保持其性质不变的能力,如惰性气体相对稳定。

酸碱性: 物质在溶液中表现出酸性或碱性的能力,如盐酸为酸性,氢氧化钠为碱性。

氧化性与还原性: 物质在化学反应中失去或获得电子的能力,如金属容易被氧化,非金属容易得到电子而被还原。

毒性: 物质对生物体产生有害影响的性质,如重金属盐、某些有机溶剂等。

腐蚀性: 物质对接触的其他物质产生破坏作用的能力,如硫酸、硝酸等。

反应活性: 物质参与化学反应的能力,反映了物质发生化学变化的难易程度。

物质的这些性质在日常生活、工业生产、科学的研究等领域都有着广泛的研究和应用。

2. 黑盒实验

这种科学研究方法也称为“黑箱方法”。通过观察外界向“黑箱”输入的信息和从“黑箱”输出的信息,来研究“黑箱”内部状态、结构和机理,从而揭示研究对象的特点和规律。这种方法开辟了在系统的结构未知时客观地研究这种系统的可能性。但“黑箱方法”也有它的局限性。在系统内部结构模式未知的情况下,仅仅从“输入—输出”关系来推知系统行为的规律总是有限的。

3. 防止铁生锈的方法

(1) 组成合金法

在铁中加入一些其他的元素,如铬、镍等,以改变铁内部的组织结构,从而增加铁制品的抗生锈能力。例如,将铬、镍等金属加入普通钢里制成不锈钢,就大大提高了其抗生锈能力。

(2) 涂保护层法

在铁制品表面涂矿物性油、油漆或烧制搪瓷、喷塑等,以防止铁与空气中的氧气和水接触,从而减少生锈的风险。例如,车厢、水桶等常涂油漆;机器常涂矿物性油等。

在铁制品表面用电镀、热镀等方法镀上一层不易生锈的金属,如锌、锡、铬、镍等。这些金属表面都能

形成一层致密的氧化物薄膜，防止铁制品与水、空气等物质接触而生锈。

(3) 保持铁制品表面的洁净和干燥

定期清洁铁制品上的灰尘和污垢，保持表面的干燥，预防铁锈的形成。

避免将铁制品暴露在潮湿的空气中，也不要将它们放在混合有海水、汽油以及其他危险液体中。

(4) 局部气流维护

维护好铁制品的局部气流，及时将其换到通风的地方，可以有效减少潮湿的影响，使其不再容易生锈。

(5) 使用不锈钢

不锈钢由铁、铬和其他合金元素构成，具有良好的耐腐蚀性能，因此使用不锈钢制品可以有效防止铁锈的产生。

(6) 避免使用破坏钢铁表面的清洁剂

避免使用瓷砖洗涤剂和其他清洁剂，它们会破坏钢铁的表面，从而降低其防锈能力。

(7) 涂牙膏防锈法(针对小面积生锈或划痕)

当车身表面有划痕时，用普通的牙膏来处理划痕可以暂时防止生锈。但此方法仅适用于小面积和轻微的划痕或生锈情况。

4. 苹果的氧化现象

苹果的氧化现象是一个复杂的化学过程，主要涉及苹果中的酚类物质与空气中的氧气发生反应。

(1) 氧化的原因

苹果中含有酚类物质，这些物质在苹果的呼吸作用中起到重要作用。当苹果削皮或切开后，植物细胞中的酚类物质在酚酶的作用下，与空气中的氧气发生反应。这种反应被称为“酶促褐变”，是水果和蔬菜在加工和储存中常见的现象。特别是当水果或蔬菜的细胞被破坏时，会释放出多酚氧化酶(PPO)，它催化了酚类物质与氧气的反应。

(2) 氧化的过程

在“酶促褐变”过程中，多酚氧化酶将细胞中的底物多酚化合物氧化为邻醌。随后，醌类物质通过与其他蛋白或氨基酸聚合，或者自身聚合，形成肉眼可见的棕色物质。这个过程导致苹果表面颜色变深或变褐，质地变软，口感和风味也可能发生变化。

(3) 氧化的影响

苹果的氧化虽然影响了食物的外观和口感，但通常不会对健康造成危害。氧化时间不久时，苹果中的营养成分如膳食纤维、维生素、矿物质等一般不会减少。然而，长时间的氧化可能导致苹果中的维生素C等易被氧化的物质含量降低。

(4) 如何减缓氧化

为了减缓苹果的氧化过程，可以采取一些措施，如将去皮的苹果立即浸在冷开水、糖水或淡盐水中，使之与空气隔绝。另外，使用保鲜膜覆盖切好的苹果也可以减少与空气接触，从而减缓氧化速度。

第2单元 能与生活

第一部分 单元分析

一、单元概述

本单元主要介绍生活中的能与能源,涉及的学科核心概念是“能的转化与能量守恒”。通过观察和讨论等活动,知道能有不同的形式;通过观察、实验和设计制作等活动,初步了解热能及其传递方式;通过观察和实验等活动,知道能在一定条件下可以由一种形式转化成其他形式;通过实验、调查和观察等活动,关注家庭用电情况;通过阅读和设计制作等活动,知道能的来源和能源的种类;初步建立物质与能量观念,体会节约能源和开发新能源的重要性,养成安全用电、节约能源等意识。本单元的学习有助于学生形成物质与能量、稳定与变化等跨学科概念,为后续学习第四单元奠定基础。

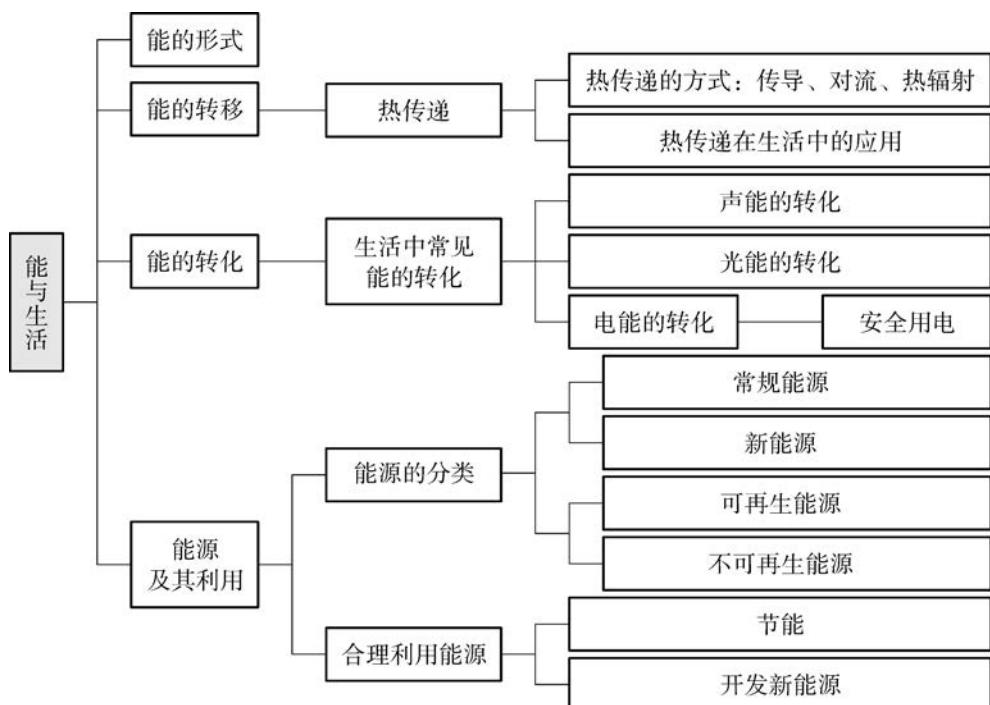


图 2-1 单元内容结构图

二、单元内容要求

本单元对应《课程标准》中的学习内容和内容要求如下表所示。

表 2-1 第 2 单元内容要求

学科核心概念	学习内容	内容要求
4. 能的转化与能量守恒	4.1 能的形式、转移与转化	① 知道动能、声能、光能、热能、电能、磁能等都是能的形式,了解这些能的相互转化现象。 ③ 举例说出生活中常见的热传递现象,知道热从温度高的物体传向温度低的物体,从物体温度高的部分传向温度低的部分。 ④ 举例说明影响热传递的主要因素,列举它们在日常生活中的应用。
		⑤ 了解太阳能、水能、风能、地热能、化石能等能源。
	4.2 能源与可持续发展	

三、单元目标

科学观念：知道自然界中存在多种形式的能，不同形式的能可以相互转化；初步了解热能及其传递方式；能举例说明常见的热传递现象，列举它们在生产生活中的应用；了解太阳能、水能、风能、地热能、化石等能源。

科学思维：能对自然界存在的各种形式的能进行简单分类，能简单解释能的转化现象；能对热传递的方式进行分析和推理。

探究实践：会用已有的知识和经验对热传递方式作出推测，设计实验，寻找证据，得出结论；能设计并实施调查活动，说明能的转化现象；能设计或实施科技制作活动。

态度责任：感受自然界不同形式的能之间相互转化的奇妙之处；意识到能源的开发和使用关系到生产生活的方方面面，以及新能源开发的重要性；具有安全用电、节约能源等意识。

四、单元学习引导建议

本单元学习引导为“如何进行科学归纳”，此方法将应用于本单元的多个学习活动，具体说明如下表所示。

表 2-2 本单元学习引导说明

单元学习引导	主要涉及的活动	相关说明和提示
如何进行科学归纳	探究冷、热空气流动的方向	根据探究的方案，在实验中搜集证据，将观察到的现象，用图像、文字等记录，通过对实验结果的分析，将证据与观点建立因果联系，归纳得到一般的实验结论。
	探究水的对流	
	比较水中传导和对流的传热效果	
	探究热在真空中的传递	
	探究热辐射中能的吸收与物体颜色深浅的关系	

五、课时建议

本单元建议 9 课时，具体安排如下表所示。

表 2-3 第 2 单元课时建议

学 习 内 容	建 议 课 时
生活中的热传递	热如何在气体中传递
	热如何在液体中传递
	热如何在真空中传递
	保温瓶为什么能保温
生活中的声与光	声与光具有能量吗
	声能和光能从何而来
生活中的电	电能如何转化为声能
	如何计算消耗的电能
	如何安全用电
能源及其利用	能源是从哪里来的
	能源的种类有哪些
	如何合理利用能源

六、单元评价建议

本单元评价内容如下：

- 能举例说明常见的热传递现象和影响热传递的主要因素,列举它们在生产生活中的应用;能对热传递的方式进行分析和推理,会用已有知识和经验对热传递方式作出推测,设计实验,寻找证据,得出结论。
- 知道自然界中存在多种形式的能,能对自然界存在的各种形式的能进行简单分类;能简单解释能的转化现象,感受自然界不同形式能相互转化的奇妙之处。
- 能简单解释能的转化现象,有安全用电、节约能源等意识;能在好奇心驱使下,表现出对现象发生的过程及原因等方面的因素兴趣。
- 意识到能源的开发和使用关系到生产生活的方方面面,以及新能源、绿色能源开发的重要性;愿意采取行动保护环境、节约资源。

本单元的评价以活动评价为主,也可以在单元内容学习结束后进行,评价示例如下表所示。

表 2-4 评 价 示 例

评价内容	能举例说明常见的热传递现象和影响热传递的主要因素。
任务单	<p>夏日在户外经常需要用到冰块,而储存冰块又需要一定条件。根据影响热传递的因素相关知识,你能想到哪些好的解决方法?</p> 

续 表

评 价 表					
评价要求	等第标准			达成情况	
	☆	☆☆	☆☆☆	学生自评	教师评价
能根据影响热传递的因素,提出合理的解决方法	提出 1 种	提出 2 种	提出 3 种以上		

(备注: 若达成相关要求,在“达成情况”一栏中填入相应数量的“☆”)

七、单元自主活动建议

本单元自主活动为“自制土豆电池”,鼓励学生在课后自主开展。

学生通过本单元的学习,知道如何进行科学归纳;知道能有不同的形式,在一定条件下可以由一种形式转化为其他形式;初步学会工程设计与物化的一般方法。在此基础上,学生可依据自制土豆电池的具体步骤,进一步探究如何提升 LED 小灯的亮度,深化其实践能力与创新思维。可引导学生明确探究问题,设计实验;鼓励学生尝试多种设计方案,如采用土豆电池串联、替换为其他水果制作电池、调整电极间距或选用不同金属材料作为电极等。指导学生搜集证据时,应强调实事求是精神,如实记录观察到的现象,通过对实验结果的分析,将证据与观点建立因果联系,归纳得到一般的实验结论。

根据学校课程安排等实际情况,可在课后提供开展土豆、水果电池研究的场所、器材等资源以及方法指导,可建立“自主活动”小组群等信息平台,方便学生及时地交流、分享、评价等,引导学生梳理实验过程并记录在《活动手册》上。

第二部分 教材内容说明和教学建议

第2单元

能与生活

· 说明：本页内容呈现人的日常生活中离不开能量，能量的转移和转化十分普遍。通过创设情境，明确本单元的学习主题和主要解决的问题。

我们的生活与能息息相关，烹饪食物、洗晒衣服、照明、交通等都离不开能的转移和转化。随着社会的发展、人们生活水平的不断提高，对能的需求也在日益增长。

生活中人们是如何利用能的转移和转化的？

能的使用面临着哪些问题？

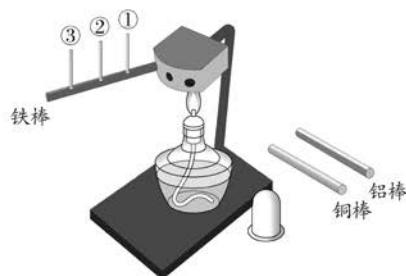
单元学习引导

如何进行科学归纳

我们将通过搜集证据，分析、推理得到一般事物规律的方法，称作科学归纳。例如，某小组在研究“热如何在金属中传递”时，经历了以下研究过程。

1. 搜集证据

- (1) 将3根相同的小木棍底部沾等量的凡士林，使之竖立在铁棒上。加热铁棒的一端，凡士林遇热熔化后小木棍会掉落，记录小木棍掉落的次序。
- (2) 将铁棒换成铜棒、铝棒，重复上面的实验。



2. 分析证据，寻找规律

通过实验发现，铁棒上离热源最近的小木棍①最先掉落，离热源最远的小木棍③最后掉落。这说明热会沿着铁棒传递。

将铁棒换成铜棒、铝棒，也得到了相同的实验结果。

3. 归纳和概括实验结论

热会沿着金属物体传递。

• **说明：**科学归纳是科学探究中常用的方法。通过搜集证据、分析证据并建立证据与观点之间的联系，研究对象内部的因果联系，归纳得到一般的结论或规律。

• **建议：**可以在本单元相关活动，如“比较水中的热传导和对流”“探究热辐射中能的吸收与物体颜色深浅的关系”的开展过程中融入此方法。



1 生活中的热传递

煮饭、烧水、炒菜、吹空调……生活中许多地方都在发生热传递。影响热传递的因素有哪些呢？

热如何在气体中传递

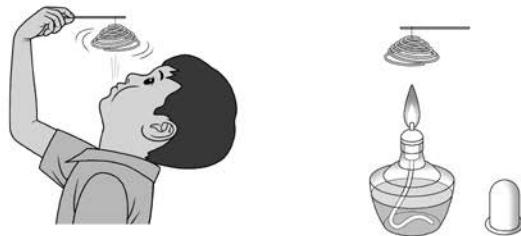
• **说明：**以冬季使用空调的生活情境引入，提出问题。

• **说明：**热空气流动的方向不易观察，通过比较对螺旋状铝片向上吹气和将其放在火焰上方后的转动方向，观察到螺旋状铝片转动的方向一致，推测热空气流动的方向。

• **建议：**作为学生实验。

冬天，我们打开空调，为了使整个房间的温度快速升高，风门叶片应该向上还是向下？

将铝片制成螺旋状，如下图所示，分别从上向下吹气、从下向上吹气；再将螺旋状铝片放在点燃的酒精灯上方。铝片转动的方向与向上吹气时的情况是否相同？



上述现象都表明，热空气向上流动。

当热空气向上流动时，附近的冷空气会向什么方向流动呢？



实验

探究冷、热空气流动的方向

★ 提出问题

热空气向上流动时，附近的冷空气向什么方向流动？

★ 作出假设

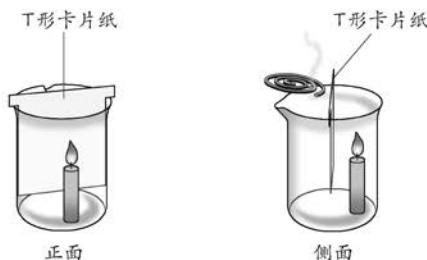
热空气向上流动时，附近的冷空气向_____流动。

★ 材料与工具

大烧杯、蜡烛、火柴、卡片纸、蚊香等。

★ 实验步骤

1. 把T形卡片纸悬挂在烧杯中部，将烧杯隔成两个空间，底部留有空隙。
2. 将一支燃烧的蜡烛竖放在杯内的右侧，将点着冒烟的蚊香放在左侧杯口，观察并记录烟流动的情况。



• 说明：将T形卡片纸放入烧杯中，其宽度尽量与烧杯内径大小相同，以防空气从旁边缝隙流动。T形卡片纸距离烧杯底部的高度约1厘米，蜡烛的高度约为烧杯高度的三分之二。

• **说明:** 蜡烛点燃后,会观察到烟的路径(即气流)是先向下流动,穿过T形卡片纸下面的空隙后向上流动。

• **建议:** 借助《活动手册》引导学生精准、实事求是地描述实验现象,基于实验现象归纳、总结实验结论。

★ 实验记录

在图中画出冷空气和热空气流动的方向。



★ 实验结果

烧杯左侧的烟_____ (向上 / 向下) 流动, 烧杯右侧的烟_____ (向上 / 向下) 流动。

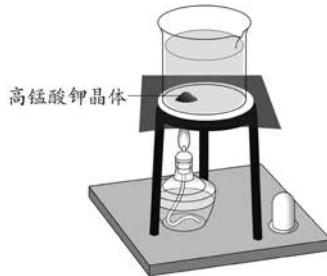
★ 实验结论

热空气_____ (向上升 / 向下降), 冷空气_____ (向上升 / 向下降) 流回补充。

热空气的上升、冷空气的流回补充形成了空气的对流。热在气体中主要以对流的形式传递。

► 热如何在液体中传递

将高锰酸钾晶体放在靠近杯壁的烧杯底,在烧杯中加入适量的冷水,然后用酒精灯在晶体下慢慢加热。



• **建议:** 作为学生实验。

观察可知,杯内晶体逐渐溶解,紫色的高锰酸钾溶液因受热向上移动。

那么,热水周围的冷水是否也会回流形成对流呢?



实验

探究水的对流

提出问题

热水周围的冷水是否也会回流形成对流？

作出假设

热水周围的冷水_____（会 / 不会）回流形成对流。

材料与工具

染色的热水、插有两支玻璃管的瓶塞、小瓶、大烧杯和冷水。

实验步骤

1. 把染色的热水注入一小瓶里，然后塞上一个插有两支玻璃管的瓶塞。

2. 把小瓶放入一大杯冷水中，使它靠近杯壁，注意观察杯中的变化。

实验记录

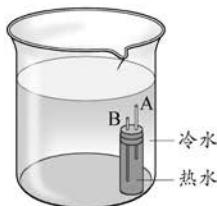
在图上用箭头表示染色水的流动方向。

实验结果

_____（冷 / 热）水沿 A 管_____（流入 / 流出），而_____（冷 / 热）水沿 B 管_____（流入 / 流出）。

实验结论

热水_____（向上升 / 向下降），冷水_____（向上升 / 向下降）流回补充，形成对流。



• 说明：两只玻璃

管露出瓶塞部分长短不一一是为了使实验效果更加明显。

• 建议：

1. 学生将装有染色热水的小瓶放入冷水时，用手指先堵住 B 管口。拿开手指后，可观察热水沿 A 管流出，冷水沿 B 管流入。

2. 借助《活动手册》引导学生精准、实事求是地描述实验现象，基于实验现象归纳、总结实验结论。

液体和气体中，热主要以对流的形式传递。

在液体和气体的热传递过程中，传导和对流同时存在。那么，传导和对流的传热效果相同吗？



实验

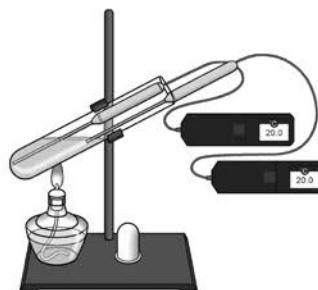
比较水中传导和对流的传热效果

材料与工具

水、试管、铁架台、酒精灯、温度传感器等。

实验步骤

在试管中注入水，将其倾斜地固定在支架上，将两个温度传感器探针分别布置在水底和水面处，用酒精灯加热水底至水面的中间部分，记录两个温度传感器的温度变化。



实验记录

时间(分)	水面的温度(℃)	水底的温度(℃)
0		
1		
.....		

22

安全提示：

1. 试管中装入水的高度不能超过试管容积的三分之一，注意不能将水加热至沸腾。
2. 实验时及时记录温度，实验结束时应把酒精灯移出并熄灭。

实验结果

比较两个温度传感器的示数变化：水面温度上升幅度_____（大 / 小），水底温度上升幅度_____（大 / 小）。

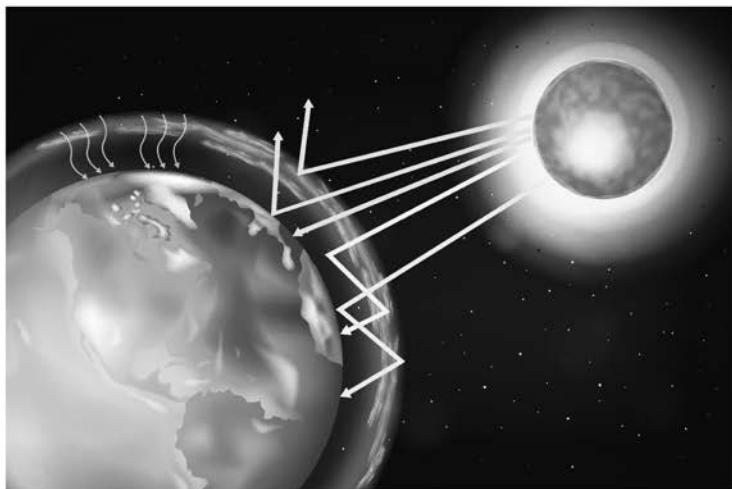
实验结论

热传导和对流均可在水中发生，但以_____为主。当水受热时，热只能通过_____向下传递，因此试管底部的水温变化不明显。

热如何在真空中传递

太阳和地球之间几乎没有实物粒子，这种环境我们称之为真空。而太阳发出的热仍能传到地球，这说明当物体之间没有固体、液体或气体时也可以进行热传递。

- 说明：明确热辐射在没有物质的情况下也可以进行。



23

**实验****探究热在真空中的传递**

• **说明：**地球上很难做到绝对真空，抽去空气的玻璃钟罩内部是模拟的真空环境。

• **建议：**
1. 本实验以演示实验的形式开展。

2. 通过比较玻璃罩中有空气和真空两种环境下两者温度升高的数值，推测真空中环境下热依然可以传递。

3. 借助《活动手册》引导学生精准、实事求是地描述实验现象，基于实验现象归纳、总结实验结论。

★ 提出问题

热是否可以在真空中传递？

★ 作出假设

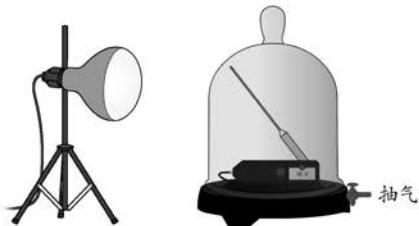
热_____（可以 / 不可以）在真空中传递。

★ 材料与工具

温度传感器（或温度计）、红外线灯、玻璃罩、抽气机等。

★ 实验步骤

1. 将温度传感器置于玻璃罩内，用红外线灯模拟太阳照射玻璃罩。



2. 分别记录初始的温度和用红外线灯照射 5 分钟后的温度，计算它们的差值。

3. 用抽气机抽去玻璃罩内的空气，分别记录初始的温度和用红外线灯照射 5 分钟后的温度，计算它们的差值。

实验记录

玻璃罩内的介质	初始的温度(℃)	照射后的温度(℃)	变化值(℃)
空气			
真空			

实验结果

比较空气和真空中的温度变化: _____。

实验结论

热_____ (可以 / 不可以) 在真空中传递。

热传导可以在固体、液体或气体中进行；对流可以在液体或气体中进行；而热辐射在没有物质的真空情况下也可以进行。

生活中，我们可以通过什么样的方法增加或减少热辐射中能的吸收呢？



实验

探究热辐射中能的吸收与物体颜色深浅的关系

提出问题

热辐射中能的吸收与物体颜色深浅是否有关？

作出假设

物体颜色越_____ (深 / 浅)，热辐射中能的吸收越_____ (多 / 少)。

材料与工具

温度传感器（或温度计）、红外线灯、金属管、颜料等。

说明：此处总结热传递的三种方式，热传导需要物质，对流不能在固体和真空中进行，而热辐射可以在没有物质的情况下进行。

• 建议：

1. 课前将两个金属管表面分别涂成白、黑两色。

2. 指导学生以小组形式开展探究。

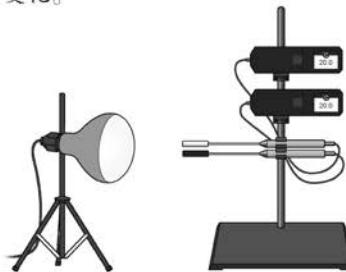
(1) 引导学生根据生活经验,形成“物体颜色越深,热辐射中能的吸收越多”的假设。(2) 引导学生先对实验步骤图进行观察与讨论,明确实验目的、红外线灯与金属管的放置要求,并在组间交流。(3) 各组根据实验步骤进行实验,并如实地把观察到的现象记录在《活动手册》上。(4) 完成实验后,指导学生计算两个金属管的温度变化值,引导学生通过讨论、交流表达得出的结论。

• 建议:引导学生交流,以夏季、冬季穿衣为例,说明热传递在生活中的广泛应用。

★ 实验步骤

1. 将两个金属管表面分别涂成黑色和白色,插入温度传感器并与金属管紧密贴合。

2. 使两个金属管到红外线灯的距离相等,照射一段时间后,观察并记录两个金属管温度的变化。

**★ 实验记录**

时间(分)	白色金属管		黑色金属管	
	温度(℃)	变化值(℃)	温度(℃)	变化值(℃)
0		—		—
1				
2				
.....				

★ 实验结果

表面_____色的金属管温度上升速度较快。

★ 实验结论**说一说**

为什么夏天人们喜欢穿浅色的服装,而冬天喜欢穿深色的服装?

► 保温瓶为什么能保温

生活中，人们将热水倒入保温瓶内保温。为什么保温瓶可以起到保温的作用呢？



观察

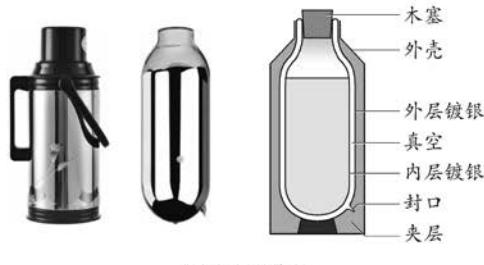
观察保温瓶的结构

● 材料与工具

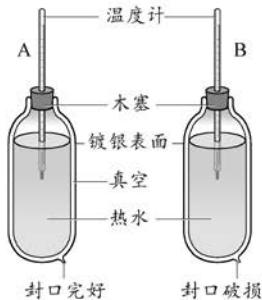
封口完好的保温瓶内胆、封口破损的保温瓶内胆、温度计（或温度传感器）、木塞等。

● 步骤

1. 把等量的沸水注入两个保温瓶内胆内。
2. 迅速塞上附有温度计的瓶塞。
3. 观察两个保温瓶中温度计开始时和15分钟后的读数。
4. 仔细观察，保温瓶还有哪些结构能减缓热的流失？



保温瓶及内胆



☆ 提示

将沸水注入保温瓶时，须注意安全。

• 说明：学生通过观察保温瓶内胆的结构，知道热传递现象在生活中的应用。

• 建议：先以真空层为例，引导学生比较封口完好和封口破损的保温瓶内胆中水温的变化情况，比较保温效果，根据热传递的知识解释该结构的功能。

★ 观察结果

• 建议：

1. 引导学生观察保温瓶的其他结构，解释保温瓶能保温的原因。
2. 借助《活动手册》引导学生精准、实事求是地描述实验现象，基于实验现象归纳、总结实验结论。

通过对比两瓶内水温的变化，_____瓶中的水冷得较快。因为夹层间_____（存在/不存在）空气，热可以通过_____和_____离开保温瓶。

结构	作用
真空层	防止热通过空气的传导和对流流失
木塞	
镀银	
.....	

保温瓶内热的物体不易冷却，冷的物体不易变热。

• 建议：

1. 可作为拓展活动。
2. 借助《活动手册》引导学生进行设计，绘制设计图，讨论测试方案，记录测试结果并改进设计。

设计与制作

制作简易保温杯

以小组为单位，选择身边合适的容器及材料，设计制作一个保温杯，并检测保温杯的效果。



声与光在生活中有哪些应用？它们可以和哪些能相互转化？

► 声与光具有能量吗

由于能不会凭空产生，我们一般通过观察能的转移或转化现象来推断物体是否具有能。



观察

观察声能

★ 活动材料

蜡烛、音响、烧杯等。

★ 观察步骤

1. 将蜡烛固定在倒扣的烧杯底部，点燃蜡烛后靠近音响的扬声器，使烛焰与扬声器的中心处于同一水平线上。



29

烧杯旁边，调整扬声器的位置和角度，确保扬声器发出的声波能够直接作用于蜡烛火焰。尽量选择安静的实验环境，以减少外部噪声对实验结果的干扰。

3. 开启音响，播放低频声波，观察蜡烛火焰的变化，然后逐步增大音量，引导学生观察和记录烛焰摇晃的幅度以及可能出现的其他现象。
4. 引导学生组内讨论观察结果，并将讨论结果记录下来，进行交流。

• 安全提示：

1. 实验过程中，要确保安全，避免火灾等意外情况发生。
2. 注意控制音量，避免对听力造成损害。

• 说明：声能和光能也是生活中常见的能的形式，但是它们不易被观察到，可以通过能的转化现象来推测声或光具有能量。

• 说明：活动中，烛焰会随着扬声器的发声而产生振动；增大音量，烛焰的振动幅度会随之增大，说明声音不但具有能量，而且声能的大小和声音的强弱有关。

• 建议：

1. 活动开始前引导学生讨论如何直观地观察声能。
2. 将蜡烛固定在倒扣的烧杯底部并点燃蜡烛，使火焰稳定燃烧；将音响的扬声器放置在

2. 打开音响播放音乐，我们可以观察到烛焰随着音量的变化发生了_____；继续增大音量，观察烛焰的变化。

✿ 观察结果

上面的现象说明，声可以转化为_____能。因此，声音具有能量，声音越_____，声能越_____。

- 说明：通过拓展阅读，了解声能过大的噪声会影响人体健康。



声音与听觉

表示声音大小的单位是分贝（dB）。一般情况下，声音的大小与听觉效果的对照如下表所示。超过80分贝的声音对听力造成损害，严重的噪声是一种环境公害。长期生活在噪声环境中，不仅人的听力会下降，而且会引起各种生理和心理疾病。

声音的大小（分贝）	听觉效果
< 20	几乎感觉不到
< 40	安静，如轻声细语
< 60	一般，如普通室内谈话
> 70	吵闹，如繁忙的交通干道
> 100	难以忍受

光具有能量吗？它可以转化成哪些能？



观察

观察光能

活动材料

手电筒、光压风车等。

观察步骤

用手电筒对准光压风车中间的扇叶照射一段时间，会发现玻璃罩内的小风车在光线的照射下_____；逐渐增大光照的强度，观察到玻璃罩内的小风车_____。



观察结果

上述现象说明：光具有能量，光能可以转化为_____能；光照越强，光能越_____。

声能和光能从何而来

能在一定条件下可以由一种形式转化成其他形式。你知道生活中有哪些装置可以产生声能或光能吗？

31

离，改变光照强度。

2. 指导学生以小组为单位进行实验，并及时将讨论结果记录下来，进行交流。

· 说明：

光压风车学名为光能辐射计，是一个部分真空的气密玻璃灯泡，内部装设一组金属叶片。当有足够强的光照射到叶片上时，叶片开始绕着直立轴转动。这是因为每个叶片一面为黑色，另一面为白色或抛光的。黑色一面比白色吸收更多的热辐射，其表面附近的气体分子动能大于另一面，使黑面受到气体分子的撞击比白面更多，从而产生压力差，促使叶片绕轴旋转。它的转动动力主要来自热辐射引起分子热运动，而不是直接的光压作用。如果玻璃泡内高度真空，就没有足够的气体分子来撞击叶片使其转动。

· 建议：

1. 引导学生通过讨论，知道可通过改变手电筒与光压风车的距离，改变光照强度。

填一填

• 建议：指导学生通过小组交流、讨论，了解声能和光能可以由其他能转化而来。

观察下列各图，说说能的相互转化。



音箱播放声音
_____能转化为声能



手指按动琴键
_____能转化为声能



点亮台灯
_____能转化为光能



流星出现
_____能转化为光能

说一说

日常生活的一天中，你的哪些活动与声能和光能有关？

• 建议：指导学生通过小组交流、讨论，认识声能和光能在生活中普遍存在。

3

生活中的电

电能在生活中有许多应用。生活用电需要注意什么？

电能如何转化为声能

电的应用促进了人类文明的快速发展。现代的自动化、智能化家居生活更离不开电的使用，大量的用电器将电能转化为其他形式的能量。例如，电视机、电脑中的扬声器可以将电能转化为声能。



实验

探究扬声器中能的转化

提出问题

扬声器是如何将电能转化为声能的？

作出假设

材料与工具

小型扬声器、电源、开关、导线等。

说明

因物质的振动产生，猜测扬声器的发声是因为有振动发生，可作出扬声器通电发声的假设。

• 建议：

本实验以小组形式开展。

1. 引导学生对扬声器将电能转化为声能的过程进行假设。

2. 指导学生细心拆解一个扬声器，观察外壳、磁铁、线圈、振膜的结构；引导学生回忆小学阶段磁性、电磁铁的知识，对扬声器各个结构的功能进行猜测。

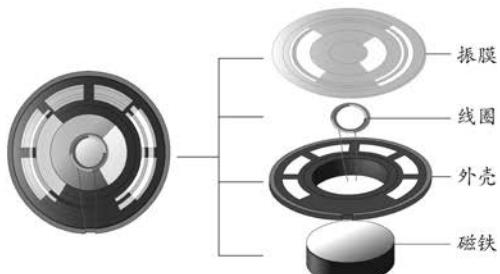
3. 引导学生以小组为单位按电路图连接电路，并按步骤实验，描述实验现象，得出实验结论，及时、客观地完成《活动手册》的记录。

4. 引导学生交流实验结果和实验结论。

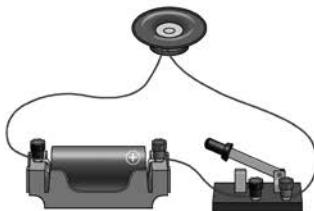
• 说明：仅闭合开关使扬声器通电，并不能使其发声，需快速断开、闭合开关，才可以观察到扬声器发声的现象。

★ 实验步骤

- 小心地拆解一个扬声器，观察外壳、磁铁、线圈、振膜等结构。想一想各结构可能具有什么功能。



- 按下图连接电路。



- 闭合开关，使扬声器通电，观察现象。
- 快速断开、闭合开关，使扬声器通断电，观察现象。

★ 实验记录

实验操作	扬声器是否发声	振膜是否振动
使扬声器通电		
使扬声器快速通断电		

★ 实验结果

当扬声器通电时，它的振膜_____（振动 / 不振动），_____（有 / 没有）发声；当扬声器快速通断电时，它的振膜_____（振动 / 不振动），_____（有 / 没有）发声。

★ 实验结论

如何计算消耗的电能

电能是由其他形式的能转化而来的，电能来之不易。生活中我们应该节约用电。

算一算

用电量的单位是千瓦·时 ($\text{kW} \cdot \text{h}$)，1 千瓦·时的电能俗称 1 度电。某电热水壶的额定功率为 1.5 千瓦 (kW)，如果它连续工作了 2 小时，它的用电量为多少千瓦·时？



☆ 提示

用电器正常工作时，其消耗的电能 = 额定功率 \times 时间。

• 说明：认识生活中电能的计量单位是“千瓦·时”，俗称“度”。

家用分时电能表是家庭用电的计量工具。你知道自己家一个月用多少电吗？电费又是如何计算的呢？

**调查****调查家庭用电情况****· 建议：**

1. 指导学生认识分时电能表，布置家庭用电情况的课后实地调查任务。

2. 指导学生借助《活动手册》完成调查活动，结合《活动手册》进行交流。

★ 调查目的

了解家庭一天的用电量。

★ 调查步骤

1. 观察家用分时电能表，记录平段、谷段电能数值。
2. 在 24 小时后，再次记录平段、谷段电能数值。
3. 查询电费单价，计算消耗的电能和电费。

**★ 调查记录**

时间	平段消耗电能 (千瓦·时)	谷段消耗电能 (千瓦·时)
起始		
24 小时后		

★ 调查结果

24 小时内平段消耗电能为 _____，谷段消耗电能为 _____；所产生的电费为 _____。

· 建议：可作为拓展内容，根据所学开展活动，培养学生节约用电的意识。

做一做

观察家中电器铭牌上的额定功率，统计制作家庭“一度电账本”。

例如，一度电能使冰箱运行 24 小时、电风扇连续运行 15 小时……

▶ 如何安全用电

电给我们的生活带来了便利，而不良的用电行为，又隐藏着潜在的危险，会造成许多安全事故。



观察

观察电路中镍铬线的温度变化

★ 活动材料

电源、开关、镍铬线、温度传感器、小灯泡、导线等。

★ 观察步骤

- 按图 1 连接电路，先使用一节电池，然后逐渐增加电池数量，观察镍铬线的变化现象。
- 按图 2 连接电路，然后逐个闭合开关，观察现象。

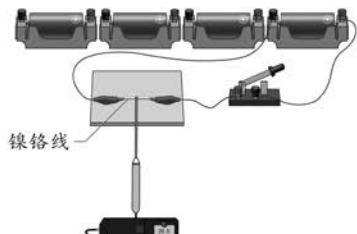


图 1

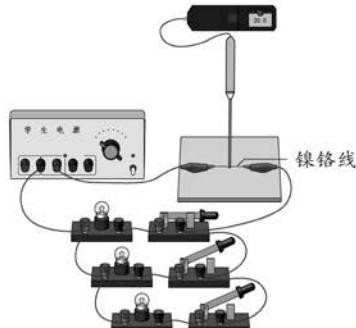


图 2

提示

观察镍铬线时，要先断开开关。

· 说明：

1. 本实验说明电能可以转化为热能，镍铬线的热能会随着电路中的电池数量增加而增大。在并联电路中，干路的热能会随用电器数量的增加而增大。

2. 图 2 所示的实验步骤模拟了家庭照明电路，镍铬线在电路中的干路上。

· 安全提示：

实验中，通电镍铬线的温度会升高，通电观察时，不可用手直接碰触镍铬线，以免烫伤。

• **建议：**借助《活动手册》引导学生精准、实事求是地描述实验现象，基于实验现象归纳、总结实验结论。

• **说明：**了解熔断器和断路器可以保护电路即可，不要求了解其原理。

• **建议：**可作为拓展活动，引导学生通过查阅有关用电安全的资料，养成安全用电的习惯。

★ 观察结果

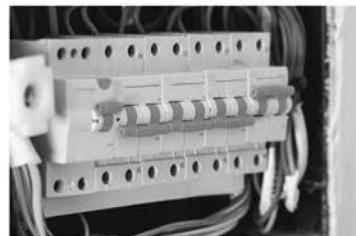
- 增加电池数量时，镍铬线变_____（冷/热）。
- 逐个闭合开关，用电器数量增加，镍铬线变_____（冷/热）。

在家中使用大功率电器或同时使用电器过多，容易使导线过热，甚至引发火灾。在电路中使用熔丝，导线过热可以使熔丝熔断，从而保护电路。

目前常用的电路保护装置是断路器。当电流过大时，它会自动把电路断开。只要排除了故障，再合上断路器的开关，就可以重新接通电路，非常方便、安全。



熔断器(内含熔丝)



断路器

做一做

查阅资料，了解日常用电行为中存在哪些安全隐患，逐条检查自己生活周边有哪些用电安全隐患需要排除。

4

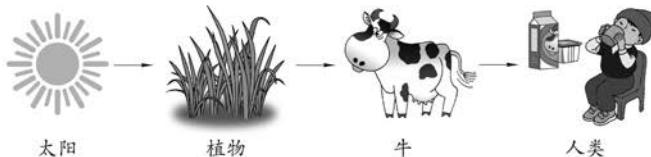
能源及其利用



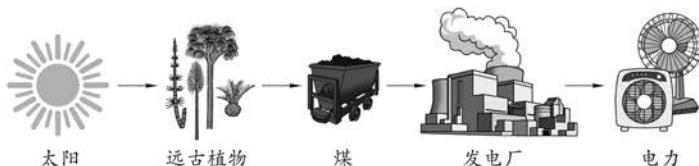
能源的类型有许多，生活中有哪些应用？

► 能源是从哪里来的

地球上大部分的能都来自太阳。太阳释放出巨大的能，主要以光能和热能两种形式到达地球表面。



植物可以利用阳光制造有机物，这些有机物储存着化学能。许多动物以植物为食物，人类又以动植物为食物获取能量。人类生命活动所需的能直接或间接来自太阳。



煤和石油是我们的主要能源，这两种能源是由远古动植物的遗骸在高温和高压下产生变化而形成的。

• 说明：地球上所有生物所需的能量，几乎全部来自太阳（地热能、潮汐能、核能不完全来自太阳）。

写一写

仔细观察下列两组图画，将它们按顺序串成能的转移过程。

• 建议：引导学生在空格内填写序号。交流、讨论能的转移过程。



①植物



②太阳



③火



④木头



①远古浮游生物



②汽车



③石油



④太阳

▶ 能源的种类有哪些

能源种类繁多，根据不同的分类方式，能源可分为不同的类型。

能够循环再生的，不会随开发利用而日益减少的能源称为可再生能源，如太阳能、风能、水能、潮汐能和生物质能等。不能循环再生的能源称为不可再生能源，如煤、石油、天然气等化石能源。



水电站



液化天然气码头

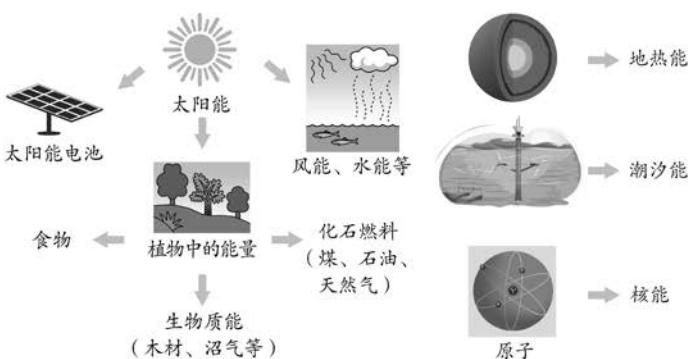
常规能源也叫传统能源，是指已经大规模生产和广泛利用的能源，如煤、石油、天然气、水能等。新能源是指在新技术的基础上系统地开发利用的能源，如太阳能、风能、生物质能、地热能、氢能等。



甘肃敦煌光热电站

认一认

分析下列各种能源之间的相互关系。找一找，哪些能源是可再生能源？哪些能源是新能源？



• 建议：引导学生结合图示对能源进行分类。

如何合理利用能源

随着人类社会的不断发展，人们对能源的需求量也在不断地增加。化石能源是不可再生能源，储量有限，但目前世界各国仍然以持续增长的速度消耗着这些有限的能源。

· 建议：

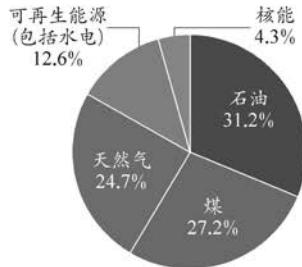
1. 指导学生分析世界能源消费结构图及化石燃料消耗年限图，了解能源短缺问题。

2. 引导学生说出目前世界能源消费以煤、石油、天然气等化石燃料为主，它们属于不可再生能源，持续消耗，总有一天会耗尽。

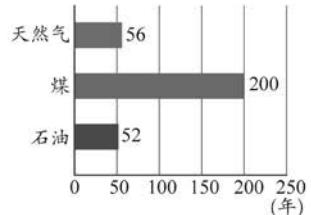
3. 引导学生讨论和交流，体会到为了缓解或解决能源问题，一方面必须节约使用能源，另一方面还应开发其他可再生能源。

读表识图

分析以下信息，你能找出造成能源短缺的原因吗？谈谈你的看法。



2020年全球能源消费结构图



已探明的化石燃料消耗年限图(2017年)

分析全球能源消费结构图可知：目前世界能源消费以_____、_____、_____为主，它们是_____（可再生/不可再生）能源。

为了缓解能源短缺的危机，我们一方面要节约使用煤、石油、天然气等不可再生能源，另一方面，还应大力发展清洁的可再生能源。现在科学家正在积极研究和开发各种新能源，如太阳能、风能、生物质能等。开发可再生能源是当代人类共同关注的重要课题。

设计与制作

太阳能发电装置

太阳能电池可以将太阳能直接转化为电能。请用太阳能电池板（硅光电池）和其他合适的器材（如小电扇等）设计一个太阳能发电装置。



太阳能电池板



小电扇

做一做

查阅资料，了解新能源的研究和应用中还面临着哪些未解决的问题。

· 建议：

1. 引导学生根据《活动手册》上的任务单，设计简易的太阳能发电装置，画出设计草图，并在设计图上标注所用材料及尺寸。
2. 引导学生以小组为单位，讨论测试方案。
3. 根据测试结果，讨论、改进设计方案。

· 建议：可作为拓

展活动，引导学生通过查阅资料，了解新能源的研究进展、应用现状及面临的未解决问题，进一步体会节约能源和开发新能源的重要性。

单元自主活动

• 说明:

1. 本活动是自主活动,可根据实际情况选择开展。

2. 土豆电池的工作原理:两个电极分别是铜片和锌片(也可用铁片和锡片),土豆提供化学反应需要的酸液。金属锌的化学性质比铜更活泼,当这两种金属同时处在酸液中时,锌会失去电子,这些失去的电子沿着导线传到铜片上,形成电流。铜片和锌片分别是电池的正负极。电路连接时,LED小灯的正极要连接铜片,负极要连接锌片。每个土豆能产生大约0.5V的电压,电流约0.2mA。

• 建议:引导学生通过串联多个土豆电池或增加电极的接触面积增大电流。

自制土豆电池

电池中,电能以化学能的形式储存,生活中常见的土豆、柠檬等食物中也蕴含化学能,能否将这些化学能转化成电能供我们使用呢?

1. 用盐水把土豆煮成八分熟。
2. 将铜片和锌片插入土豆中(电极接触面积要大一些,也可以将土豆搅拌成碎末装到瓶子中使用)。
3. 用导线连接一个LED小灯,是否能发光?
4. 除了土豆,还可以用其他水果试试。
5. 尝试如何让LED小灯更亮。





自主活动·集星大挑战

- | | | |
|---|---------------|---|
| 1 | 知道土豆电池中能的转化现象 | ☆ |
| 2 | 能分析和解决遇到的问题 | ☆ |
| 3 | 能自制土豆或水果电池 | ☆ |
| 4 | 具有创新的意愿 | ☆ |

• 说明：根据活动实施情况，进行自我评价。



学习了本单元之后，你还能提出哪些问题？

在中国空间站的运行中，利用了哪些能的转化？

.....

• 说明：根据本单元所学，提出更多感兴趣的问题。

45

第三部分 教学参考示例

此部分提供的案例仅供参考,教师需根据校情、师情和学情等自主进行教学设计。

2.1.1 热如何在气体中传递

(本案例由上海市奉贤中学附属南桥中学顾春叶提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过交流生活中常见的热传递现象,对热传递现象产生好奇心。
2. 通过“探究热空气流动的方向”活动,学会根据实验现象分析热空气的流动方向,知道气体可以通过对流传递热。
3. 通过“探究空气的对流”活动,能大胆提出自己的见解,并能够基于证据分析和归纳实验结论,有基于证据得出结论的意识。

二、教学重点和难点

重点: 对流是热在气体中传递的主要方式。

难点: 分析冷、热空气的流动方向,理解造成空气的对流的原因。

三、教学资源

1. 活动器材: 塑料袋、铁架台、螺旋状铝片、酒精灯、烧杯、蚊香、蜡烛、火柴、卡片纸等。
2. 其他资源: 自制电子课件等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
引入	<ol style="list-style-type: none">1. 思考并回答。2. 思考并举例: 煮饭、烧水、吹空调、晒太阳……生活中很多地方都会发生热传递现象。3. 根据生活经验回答: 风口叶片向下。	<ol style="list-style-type: none">1. 提问: 我们知道热是一种能量形式。放在热汤中的不锈钢汤匙,一会儿连匙柄都烫手了,这说明什么呢?2. 追问: 生活中还有哪些常见的热传递现象?3. 提问: 冬天,我们打开空调,为了使整个房间的温度迅速升高,风口叶片应该向上还是向下? 为什么?	通过举例,知道热传递是一种生活中普遍的自然现象。具有对自然现象的好奇心和探究热情。
活动一: 探究热空气流动的方向	<ol style="list-style-type: none">1. 组内讨论各种实验方案。2. 观察并思考。3. 交流: 加热后,塑料袋逐渐鼓起,说明热空气进入了塑料袋。4. 思考并回答: 塑料袋向上缓缓升起,说明热空气向上流动。	<ol style="list-style-type: none">1. 提问: 如何观察热在空气中的传递?2. 演示实验: 以塑料袋作为热气球,用铁架台作为热气球的简易支架。3. 引导学生交流观察到的现象。4. 提问: 塑料袋逐渐充盈饱满,说明什么? 塑料袋向上升,又说明了什么?	从多个现象中分析并归纳热空气的运动方向。学会从多个事例中寻找一般规律的方法。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
	<p>5. 探索螺旋状铝片的旋转实验。</p> <p>(1) 由上往下向螺旋状铝片吹气时, 观察到螺旋状铝片以顺时针方向旋转。</p> <p>(2) 由下往上向螺旋状铝片吹气时, 观察到铝片以逆时针方向旋转。</p> <p>(3) 把铝片放在酒精灯的火焰上方时, 观察到铝片以逆时针方向旋转。</p> <p>6. 交流实验现象: 对比前面的吹气实验可以看出, 热空气是向上流动的。</p>	<p>5. 提问: 还有其他实验能证明热空气是向上流动的吗?</p> <p>指导学生探索螺旋状铝片的旋转实验:</p> <p>(1) 由上往下向螺旋状铝片吹气, 画出铝片的运动方向。</p> <p>(2) 由下往上向铝片吹气, 画出铝片的运动方向。</p> <p>(3) 把铝片放在酒精灯的火焰上方, 观察发生的现象。</p> <p>6. 组织学生交流实验现象。</p>	
活动二: 探究空气 的对流	<p>1. 聆听并思考。</p> <p>2. 形成假设: 热空气向上流动时, 周围的冷空气会向下流动。</p> <p>3. 结合《活动手册》第 11 页, 进行实验并记录实验现象。</p> <p>4. 观察到部分蚊香烟雾随周围冷空气而下降。</p> <p>5. 交流并得出结论: 热空气向上流动, 冷空气向下流动, 形成对流。热在气体中主要是以对流的形式进行传递的。</p> <p>6. 解释: 因为热空气向上升, 冷空气向下降, 将空调风口朝下, 更容易让空气形成对流, 使室内温度上升。</p>	<p>1. 提问: 当热空气向上流动时, 周围的冷空气会向什么方向流动呢?</p> <p>2. 引导学生形成假设。</p> <p>3. 指导学生进行实验, 注意蚊香和 T 形卡片纸放置的位置和高度, 注意组员间的分工与合作。</p> <p>4. 组织学生描述实验现象。</p> <p>5. 引导学生分析实验现象产生的原因时, 教师通过提问加以引导: 蚊香的烟雾也是热的, 为什么少量的蚊香烟雾会往下降?</p> <p>6. 引导学生进一步分析冬天开空调, 为了使整个房间温度快速升高, 空调风口叶片向下的原因。</p>	<p>1. 通过探究活动, 学会基于证据归纳和概括实验结论。</p> <p>2. 通过解释现象, 将所学知识运用到生活中, 形成前后呼应。</p>
总结	交流总结。	提问并总结。	回顾本节课知识。

2.1.2 热如何在液体中传递

(本案例由上海市奉贤区新寺学校许孙妮提供, 选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过观察高锰酸钾溶液在热水中的流动情况, 知道热水向上流动。
2. 通过“探究水的对流”活动, 知道对流是热在液体中传递的主要方式。
3. 通过“比较水中传导和对流的传热效果”活动, 能得出“热传导和对流均可在液体中发生, 但以对流为主”的结论, 具有基于证据得出结论的意识。

二、教学重点和难点

重点: 对流是热在液体中传递的主要方式。

难点: 通过比较分析, 得出“热传导和对流均可在液体中发生, 但以对流为主”的结论。

三、教学资源

- 活动器材：高锰酸钾晶体、酒精灯、三脚架、水、染色的热水、插有两支玻璃管的瓶塞、小瓶、大烧杯、试管、铁架台、温度传感器等。
- 其他资源：自制电子课件等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
复习、引入	1. 回顾上节内容。 2. 思考并回答。	1. 引导学生回顾上节课内容。 2. 提问：气体通过对流的方式传递热。那么，热如何在液体中传递？ 3. 引出课题。	复习旧知，导入新课。
活动一： 探究水的对流	1. 观察实验现象： (1) 高锰酸钾晶体的变化； (2) 高锰酸钾溶液的移动方向。 2. 通过分析和交流得出热水向上流动的结论。 3. 思考。 4. 形成假设：热水周围的冷水会回流形成对流。 5. 阅读《活动手册》第 12 页实验方案及实验装置图，组内讨论实验方案。 6. 观察实验现象，并画图记录： (1) 小瓶中的热水进入烧杯中后的流动方向； (2) 烧杯中的冷水进入小瓶后的流动方向。 7. 各小组交流实验现象。 形成结论：热水向上升，冷水向下降流回补充，形成对流。	1. 演示实验：热水的流动方向 (1) 准备高锰酸钾晶体。 (2) 将晶体放置到烧杯底，并使它靠近烧杯壁(便于观察)。 (3) 在烧杯中加入适量的水，然后用酒精灯在晶体下方加热。 2. 引导学生交流观察到的现象。 3. 提出问题：热水周围的冷水是否也会回流形成对流呢？ 4. 引导学生形成假设。 5. 出示《活动手册》第 12 页的实验方案及实验装置图，引导学生讨论实验过程中需要观察哪些现象？ 6. 指导学生根据实验方案，完成“探究水的对流”实验。 7. 引导学生交流实验现象及实验结论。	1. 通过实验探究，增强学生的观察记录能力。 2. 通过实验观察，掌握水的对流传热方式；并且能够运用实验中收集的证据对假设进行论证。
活动二： 比较水中传导和对流的传热效果	1. 思考、讨论并交流初步实验方案。 2. 阅读《活动手册》第 13 页的实验步骤，交流实验中的注意事项。 3. 进行实验并记录实验数据。 4. 交流讨论，得出结论：热传导和对流均可在水中发生，但以对流为主。	1. 提问：在液体的热传递过程中，传导和对流同时存在。那么，传导和对流的传热效果相同吗？请设计实验进行验证。 2. 出示《活动手册》第 13 页的实验装置图，引导学生讨论交流实验过程中的注意事项。 3. 指导学生完成实验，将各小组数据汇总。 4. 根据数据提问：为什么水面温度升高幅度较大，而水底温度升高幅度较小？	1. 通过引导学生设计实验方案，关注学生实验方案设计的科学性、完整性。 2. 通过对实验数据的分析，进一步理解水中传导和对流的传热效果。
总结	交流总结。	提问并总结。	回顾本节学习内容。

2.1.3 热如何在真空中传递

(本案例由上海市奉贤区实验中学王澄提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“探究热在真空中的传递”活动,初步了解热在真空中的传递方式,培养设计实验、寻找证据的意识,发展逻辑思维,提高探究能力。
- 通过“探究热辐射中能的吸收与物体颜色深浅的关系”活动,初步认识物体颜色深浅对热辐射中能的吸收的影响,培养分析与推理意识,提高探究能力。
- 通过“热辐射的应用”讨论与交流活动,列举生活中常见的热辐射现象,感受热辐射在生活中应用广泛,培养乐于把能的知识运用到解决生活生产实际问题中的意识。

二、教学重点和难点

重点:热在真空中可以通过热辐射方式传递。

难点:根据假设开展控制变量的实验,进行验证。

三、教学资源

- 活动器材:生活场景图片、温度传感器(或温度计)、红外线灯、玻璃罩、抽气机、金属管、颜料(黑白)、刻度尺、计时器等。
- 其他资源:自制电子课件等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
引入	<ol style="list-style-type: none">观看、聆听,思考并回答:直接接触很热的物品时,热能会通过传导或对流的方式传递到手上。回答。	<ol style="list-style-type: none">出示图片。提问:为什么不能碰灶台上的热锅?为什么不能把手放到热腾腾的食物上方?你能运用已学知识作出解释吗?追问:如果物体之间没有固体、液体或气体等物质,热还能传递吗?	通过学生熟悉的生活经历引入,激发学习兴趣,同时复习巩固已学知识。
活动一: 探究热在 真空中的 传递	<ol style="list-style-type: none">思考并回答。对“探究热在真空中的传递”作出假设。阅读《活动手册》第14页,观察实验图片,讨论实验方案。交流实验所需材料与工具、实验方案等。学生观察实验现象并记录在《活动手册》上。分析实验结果并交流,得出结论。总结:热传导需要物质,对流不能在固体和真空中进行,而热辐射可以在没有物质的情况下进行。	<ol style="list-style-type: none">提问:有什么证据能证明热在真空中可以传递?引导学生对“热是否可以在真空中传递”作出假设。引导学生阅读《活动手册》第14页实验方案并进行组内讨论。组织学生讨论交流。邀请一组学生进行实验,组织其他学生观察并记录。引导学生分析并交流,得出实验结论。引导学生结合前两节课的所学内容分析:热传递的三种方式分别有哪些特点呢?	<ol style="list-style-type: none">通过比较玻璃罩中有空气和真空两种环境下温度升高的数值,推测热在真空中可以传递。通过实验探究,提高观察、记录实验现象并分析总结的探究能力,体验科学探究的乐趣。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动二： 探究热辐射中能的吸收与物体颜色深浅的关系	1. 思考并回答。 2. 组内讨论：(1) 作出假设。(2) 交流实验所需材料与工具及其作用。 3. 小组合作开展实验，观察现象并记录在《活动手册》上。 4. 分析实验结果，得出结论：物体颜色越深，热辐射中能的吸收越多。	1. 提问：生活中，可以改变热辐射中能的吸收吗？ 2. 引导学生阅读《活动手册》第15页实验方案，组内讨论并交流。 3. 指导学生进行实验、观察并及时记录。 4. 引导学生分析并交流，得出实验结论。	1. 学生通过阅读明确实验方法，如红外线灯要放在距离两金属管相等的位置。 2. 通过实验探究，提高观察、记录实验现象并分析总结的探究能力，体验科学探究的乐趣。
活动三： 热辐射的应用	1. 回答问题。 2. 学生举例并交流。	1. 提问：为什么夏天人们喜欢穿浅色的衣服，而冬天喜欢穿深色的衣服？ 2. 追问：除此之外，你还能列举生活中应用热辐射的例子吗？	通过活动，体会热传递在生活中的应用广泛。

2.1.4 保温瓶为什么能保温

(本案例由上海市奉贤区实验中学吴文君提供，选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过“观察保温瓶的结构”活动，初步学会设计对照实验、在实验过程中搜集证据，能对保温瓶的结构和功能进行观察并说明热传递的应用。
2. 通过“制作简易保温杯”活动，交流讨论得出设计方案、制定评价标准、课后进行制作和优化，初步掌握工程设计与物化的基本方法，提高创新实践和解决问题的能力。
3. 通过实验探究和设计制作的活动，参与小组讨论，初步体会在明确分工的基础上共同承担责任，履行自己的职责，愿意倾听他人的想法，乐于分享和表达自己的想法。

二、教学重点和难点

重点：保温瓶的结构和功能。

难点：设计与制作简易保温杯。

三、教学资源

1. 活动器材：封口完好的保温瓶内胆、封口破损的保温瓶内胆、温度计（或温度传感器）、木塞、沸水、制作好的简易保温杯等。
2. 其他资源：自制电子课件等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
复习引入	1. 交流、回顾学习内容，知道热传递有传导、对流和热辐射三种方式。	1. 引导学生交流回顾：热传递的方式有哪些？	复习回顾上节课学习的内容，引出本节课所研究的对象——保温瓶。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
	2. 观察并思考。	2. 展示保温瓶。并提问：生活中，人们将热水倒入保温瓶内保温。为什么保温瓶可以起到保温的作用呢？	
活动一： 观察保温瓶的结构	1. 思考并交流。 2. 自主学习：《活动手册》第 16 页实验方案。 3. 交流。 4. 聆听教师提示。 5. 动手实验并记录温度计初始读数和 15 分钟后的读数。 6. 比较封口完好的保温瓶内胆和封口破损的保温瓶内胆的保温效果，根据热传递的知识解释该结构的功能。 7. 观察保温瓶的其他结构，解释保温瓶能保温的原因。 8. 借助《活动手册》精准、实事求是地描述实验现象，基于实验现象归纳、总结实验结论。	1. 提问：保温瓶为什么能保温？ 2. 引导学生阅读《活动手册》第 16 页实验方案。 3. 提问：为什么要注入等量的沸水？为什么要迅速塞上附有温度计的瓶塞？ 4. 提醒学生：将沸水注入保温瓶时，须注意安全。 5. 指导学生进行实验，关注实验过程中学生的操作。提醒学生客观、真实地把观察结果及时记录在《活动手册》上。 6. 引导学生比较封口完好和封口破损的保温瓶内胆中水温的变化情况，通过交流，认识真空层这个结构减少了热传导和热对流。 7. 引导学生继续观察保温瓶的其他结构，解释保温瓶能保温的原因。 8. 关注学生实验方案设计的科学性和完整性，学生参与讨论的积极性以及小组合作意识等方面。	1. 通过探究实验，引导学生学会用控制变量法设计对照实验，搜集证据，得出结论。 2. 帮助学生养成科学记录实验数据、搜集证据的习惯。 3. 帮助学生结合实例理解热传递的原理。
活动二： 制作简易 保温杯	1. 聆听并思考。 2. 思考与交流：如保温效果、材料选择、美观性等。 3. 讨论与交流、制定评价标准。 4. 交流、讨论，在《活动手册》上绘制设计图。 5. 小组代表交流设计图。 6. 学生根据交流、互评、师评课后制作、检验和优化。	1. 提问：我们已经知道了保温瓶为什么能保温，能不能尝试自己动手制作一个简易的保温杯？ 2. 提问：设计和制作简易保温杯需要考虑哪些方面？ 3. 追问：如何检验制作的保温杯的保温效果？ 4. 引导学生根据共同制定的评价标准，借助《活动手册》第 17 页，讨论、绘制保温杯的设计图，标注所选用的材料。 5. 引导学生围绕设计结构是否能达到评价标准展开交流。 6. 要求学生课后根据设计方案完成保温杯的制作、保温效果检验和优化。	通过材料选择、制定评价标准、交流讨论得出设计方案、课后进行制作和优化，帮助学生初步掌握工程设计与物化的基本方法，培养学生创新实践和问题解决的能力。
总结	总结并交流。	提问：谈一谈这节课的感受和收获。	通过总结和交流，回顾本节课知识。

2.2 生活中的声与光

(本案例由上海市奉贤区平安学校陆翔提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“观察声能”与“观察光能”活动,能初步设计实验方案,正确观察并记录实验现象,归纳得出结论,学会简单解释能的转化现象,感受不同形式能之间相互转化的奇妙之处。
- 通过“声能与光能从何而来”活动,能对各种形式的能进行简单分类,知道自然界中存在多种形式的能,了解不同形式的能可以相互转化,乐于与他人进行沟通交流与合作。

二、教学重点和难点

重点:能的转化现象。

难点:观察物体机械能的变化,判断声能与光能的强弱变化。

三、教学资源

- 活动器材:蜡烛、音响、烧杯、手电筒、光压风车等。
- 其他资源:自制电子课件等。

四、教学过程

教学内容	学生活动	教师活动	设计意图
引入	1. 观看视频。 2. 思考并回答。	1. 播放视频“感受生活中的声与光”。 2. 提问:声与光在生活中有哪些应用? 3. 引出课题。	通过视频中美妙的声音与光影激发学生对于本节课的兴趣。
活动一: 观察声能	1. 思考并回答。 2. 阅读教材第29页“观察声能”中的观察步骤。 3. 仔细观察实验现象并记录。 4. 小组讨论实验结果并交流。 5. 阅读教材第30页“声音与听觉”。	1. 提问:声与光具有能量吗?如何观察? 2. 讲授:我们可以通过观察能的转移或转化现象来推断声与光是否具有能量。 3. 搭建实验器材并邀请一位学生依据实验步骤上台演示“观察声能”实验,注意学生的操作规范与安全。提醒学生观察并记录实验现象。 4. 指导学生讨论实验结果。 5. 引导学生阅读教材第30页“声音与听觉”。	1. 引出本节课的重点:观察不同形式的能之间的相互转化。 2. 本活动旨在让学生感受声能可以转化为机械能,引导学生观察烛焰会随着扬声器的发声而产生振动的现象,且烛焰的振动幅度会随音量增大而增大;知道声音不但具有能量,而且声能的大小和声音的强弱有关。
活动二: 观察光能	1. 思考并交流。 2. 阅读教材第31页“观察光能”中的观察步骤。 3. 讨论并交流实验中改变光照强度的方法。 4. 分小组完成实验操作并记录实验现象,讨论观察结果。 5. 各组讨论并交流实验结果。	1. 提问:类比“观察声能”实验,如何直观地观察光能? 2. 引导学生分小组讨论“观察光能”实验方案。介绍实验器材“光压风车”。 3. 提问:如何改变手电筒的光照强度呢? 4. 指导学生完成实验操作。 5. 组织学生交流实验结果。	1. 本活动旨在让学生感受光能可以转化为机械能,通过此实验现象更直观地感受光能的强弱变化。 2. 通过讨论,引导学生知道改变手电筒与光压风车的距离等改变光照强度的方法。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动三： 声能与光 能从何而来	1. 完成教材第32页“填一填”，小组讨论并交流生活中可以产生声能或光能的装置。 2. 完成教材第32页“说一说”，思考并讨论日常生活的一天中，哪些活动与声能和光能有关？	1. 引导学生进行小组交流与讨论。 2. 组织学生进行思考与讨论。	1. 通过本活动了解声能和光能可以由其他能转化而来。 2. 引导学生通过小组交流、讨论，认识声能和光能在生活中普遍存在。
总结	总结本节课的学习内容。	引导学生总结本节课所学内容。	学生通过进一步梳理课堂中能的转化现象，加深认识，帮助形成观念。

2.3.1 电能如何转化为声能

(本案例由上海市奉贤区青溪中学瞿丽提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过拆解扬声器，了解扬声器的结构名称并猜测各结构的功能，养成安全和规范操作的意识，能够有效地与小组成员进行沟通和合作，感受小组学习的快乐。
- 通过观察比较不同操作下扬声器通断电后的现象，知道电能可以转化为声能，愿意倾听他人的想法，乐于分享和表达自己的想法。
- 通过“探究扬声器中能的转化”活动，初步学会根据问题设计实验方案，发展获取与描述证据以及使用证据的能力，培养实事求是的科学探究精神。

二、教学重点和难点

重点：电能可以转化为其他形式的能量。

难点：拆解扬声器，知道扬声器的结构与功能。

三、教学资源

- 活动器材：小型扬声器、剪刀、美工刀、电池、开关、导线若干、平板电脑等。
- 其他资源：自制电子课件等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动一： 拆解扬声器	1. 思考、交流。 2. 观察、思考、交流，对扬声器将电能转化为声能的过程进行假设。 3. 拆解扬声器。 4. 按顺序摆放扬声器的各结构，观察并猜测其功能，交流。	1. 复习、回顾：音响播放声音时能的转化是怎样的？ 2. 设问：扬声器中的电能如何转化为声能？ 3. 指导学生小心拆解扬声器，提醒学生注意安全。 4. 提问：哪些是你熟悉的结构？能否说说该结构对应的功能？	1. 导入本课主要活动：探究扬声器中能的转化。 2. 培养学生安全和规范操作的意识。

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动二： 探究扬声器中能的转化	1. 设计、交流验证扬声器中电能转化为声能的实验方案。 2. 进行实验。 3. 思考、交流“扬声器没有发声，振膜没有振动”的原因。 4. 阅读《活动手册》第 18 页实验步骤，再次实验，并将两次实验现象进行比较。 5. 观察、记录实验现象，填写实验结果，归纳得出实验结论并进行交流。	1. 提问：如何验证扬声器中电能转化为声能？ 2. 指导学生进行实验并提醒学生如实记录实验现象。 3. 提问：(1) 实验中观察到了什么现象？(2) 实验失败了吗？ 4. 引导学生阅读《活动手册》第 18 页实验步骤，再次进行实验。 5. 引导学生观察实验现象并记录，填写实验结果，归纳得出实验结论并进行交流。	1. 引导学生观察实验器材、思考实验步骤。 2. 帮助学生学会根据问题设计实验方案，发展获取与描述证据以及使用证据的能力。

2.3.2 如何计算消耗的电能、如何安全用电

(本案例由上海市奉贤区青溪中学瞿丽提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“算一算电热水壶的用电量”活动,知道家庭中计量电能的单位,会用电器的额定功率与工作时间计算消耗的电能。
- 通过“调查家庭用电情况”活动,学会读取电能表的读数和计算电费,养成节约用电的习惯。
- 通过“观察电路中镍铬线的温度变化”活动,了解电能可以转化为热能,推理论证家庭电路中使用的用电器越多,电能转化为热能的现象越明显;能精准、实事求是地描述实验现象,基于实验现象归纳、总结实验结论并在实验中具有安全和规范操作的意识。
- 通过观看熔丝熔断视频,了解熔丝和断路器可以保护电路,知道家庭用电的安全措施,养成安全用电的习惯。

二、教学重点和难点

重点：家庭用电及安全。

难点：推理论证家庭电路中使用的用电器越多,电能转化为热能的现象越明显。

三、教学资源

- 活动器材：干电池、导线、镍铬线、温度传感器、小灯泡、开关等。
- 其他资源：自制电子课件、熔丝熔断视频等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
复习回顾	1. 聆听、思考。	1. 复习回顾：上节课以扬声器为例,探究了电能转化为声能的过程。电能可以转化为其他形式的能,而电能也是由其他能转化而来。那么,电能可以由哪些能转化而来?	由已学知识引出本节课,形成新旧知识的联系。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
	2. 思考并交流。	2. 讲授：为了更好地节约用电，我们需要知道如何计算消耗的电能(也就是用电量)。	
活动一： 算一算电热水壶的用电量	1. 思考并交流。 2. 思考、计算并交流。	1. 提问：要计算用电量，需要知道什么？ 2. 出示教材第 35 页的用电量的单位以及计算公式。引导学生根据已知数据计算用电器的用电量。	通过真实的问题情境引发学生思考，激发学习兴趣。
活动二： 调查家庭用电情况	1. 思考并交流：电费=单价×用电量。 2. 思考、讨论并交流：(1) 可以用电能表测量用电量。(2) 白天的电费单价和晚上是不一样的，旨在鼓励用户错峰用电、合理使用电力资源。 3. 思考、观察、记录。 4. 思考并交流。 5. 课后完成自主学习活动。	1. 提问：知道了用电量的计算方式，那么电费应该如何计算呢？ 2. 追问：(1) 家庭用电量可以通过什么仪器测得？(2) 白天的电费单价和晚上的电费单价有区别吗？为什么？ 3. 出示分时电能表图片并提问：如何对电能表正确读数？指导学生观察家庭分时电能表，分别记录平段、谷段电能数值。 4. 追问：为什么要分时段记录电能数值？ 5. 结合《活动手册》第 20 页的调查任务，布置开展调查家庭用电量的自主学习活动。	1. 培养学生读图能力、获取和描述证据的意识。 2. 培养学生从多角度思考和发现问题的能力。
活动三： 观察电路中镍铬线的温度变化	1. 思考并交流。 2. 回顾：燃烧的条件之一：温度达到着火点。猜测：电能可以转化为热能，导致安全事故。 3. 思考并交流：(1) 分别记录开关断开时温度传感器的温度和闭合开关后温度传感器示数稳定后的温度。(2) 实验数据记录表中需要记录电池的数量、断开开关时的温度以及每次增加电池数量后温度传感器示数稳定后的温度。(3) 连接电路时要先断开开关，不能用手直接碰触通电的镍铬丝，避免烫伤。 4. 各小组按实验方案实验，记录实验数据，分析并得出实验结论。 5. 交流实验结论：电能可以转化为热能。镍铬线的热能会随着电路中的电池数量增加而增大。	1. 提问：不良的用电行为会造成哪些安全事故？ 2. 提问：很多同学都提到了用电不慎会导致火灾，这是为什么呢？ 3. 出示《活动手册》第 21 页图 1，简述活动要求和过程，介绍镍铬线和温度传感器，并提问：(1) 实验中需测定哪些时刻的温度？(2) 如何设计实验数据记录表格？(3) 在实验的过程中需要注意哪些？ 4. 指导学生进行电路的连接，提醒学生注意安全。 5. 组织学生交流实验结论。	1. 通过真实的生活情境，引发学生思考，激发学习兴趣。 2. 借助数字化实验技术，将抽象的实验现象变为具象、量化的数据，有助于学生理解科学规律。培养科学设计实验方案开展实验探究的能力。 3. 形成科学分析数据、归纳结论的方法。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
	<p>6. 思考并猜测。</p> <p>7. 小组讨论并交流：(1) 设计一个并联电路，将镍铬线连入电路中的干路，观察温度变化。(2) 需要记录闭合电路前镍铬线的温度、增加用电器后温度传感器示数稳定后的温度。(3) 按电路图连接实物电路；逐个闭合开关，记录实验数据。</p> <p>8. 小组合作实验。</p> <p>9. 交流实验现象，得出实验结论：逐个闭合开关，用电器数量增加，镍铬线变热。</p>	<p>6. 提问：家庭电路中电压不变，为什么用电不当也会造成火灾？</p> <p>7. 提问：如何设计实验、验证猜测？追问：(1) 电路的连接方式是怎样的？(2) 实验数据记录表如何设计？(3) 实验步骤有哪些？出示《活动手册》第 21 页图 2，指导学生规范连接实物电路，提醒学生观察镍铬线在电路中的位置、在实验的过程中需要逐个闭合开关。</p> <p>8. 指导学生进行实验，提醒学生注意安全。</p> <p>9. 引导学生交流实验现象和实验结论。</p>	<p>4. 建构实验模型，有助于学生分析解释生活实际中的科学现象，锻炼基于证据归纳结论的探究实践技能。</p>
活动四： 观看熔丝 熔断视频	<p>1. 思考并回答：注意避免同时使用过多用电器等。</p> <p>2. 观看熔丝熔断视频，思考交流熔丝的作用：保护电路。</p>	<p>1. 提问：家庭用电中，如何避免用电器过多，造成不良后果？</p> <p>2. 引导学生关注家庭电路的保护装置——熔丝和断路器。</p>	感受科学与生活的紧密联系。
拓展活动	制作家庭“一度电账本”。	引导学生课后制作家庭“一度电账本”。	激发兴趣，培养自主学习能力。

2.4.1 能源是从哪里来的、能源的种类有哪些

(本案例由上海市奉贤区教育学院沈锋提供，选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过了解能的来源故事及其中能的转移过程，知道地球上几乎所有的能都来自太阳，乐于分享自己的观点。
- 通过交流能的来源故事，知道能源是提供能的物质资源，意识到能源的开发和使用关系到生产生活方方面面。
- 通过“能源的种类有哪些”讨论与交流活动，了解太阳能、水能、风能、地热能、化石能等能源；能依据可再生能源和不可再生能源等对自然界存在的各种形式的能进行简单分类。

二、教学重点和难点

重点：地球上几乎所有的能都来自太阳。

难点：能对自然界存在的各种形式的能进行简单分类。

三、教学资源

“能的来源故事”视频，自制电子课件等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
引入	1. 聆听。 2. 聆听并思考。	1. 讲授：通过前面的学习，我们知道能有各种形式，不同形式的能可以相互转化。 2. 提问：不同形式的能是从哪里来的？什么是能源？	通过复习，提出问题，让学生带着问题开展学习。
活动一： 能源是从哪里来的	1. 观看“能的来源故事”视频。 2. 思考并交流：太阳产生的光能转化为生物体内的化学能；植物利用太阳能制造有机物，这些有机物中储存了化学能，奶牛通过食用植物，获取能量，人类以动植物为食物获取能量。 3. 思考并回答。 4. 聆听并思考。 5. 阅读教材课本第 39 页中“太阳能到电力”图片和内容，小组讨论并交流。 6. 完成教材第 40 页“写一写”并交流。 7. 总结：地球上大部分的能直接或间接来自太阳。 8. 思考并回答。	1. 播放“能的来源故事”视频。 2. 提问：视频中的能经过了哪些转化？人类所需的能量来自哪里？ 3. 追问：这个故事中，人类所需的能量的源头是哪里？ 4. 提问：人类活动所需的其他能是否也来自太阳呢？ 5. 引导学生阅读教材第 39 页中“太阳能到电力”图片和内容，小组讨论并交流。 6. 组织学生完成教材第 40 页“写一写”并交流。 7. 引导学生进行总结。 8. 提问：通过学习，你是否知道能源是什么？	1. 引导学生认识到地球上几乎所有的能都来自太阳。 2. 指导学生模仿能的来源故事，将图片按顺序串成能的转移过程，进一步感受地球上大部分的能直接或间接来自太阳。知道能源是提供能的物质资源。
活动二： 能源的种类有哪些	1. 聆听问题并列举已知的能源：太阳能、风能、水能等。 2. 聆听问题并思考。 3. 阅读教材第 40、41 页内容，小组内讨论并交流如何对能源进行分类。 4. 思考并回答。 5. 小组合作完成教材第 41 页“认一认”，分析各种能源间的相互关系，并找一找可再生能源和新能源。	1. 提问：同学们都知道哪些生活中常见的能源？ 2. 提问：能源的种类繁多，如何对众多的能源进行分类？ 3. 引导学生阅读教材第 40 至 41 页内容，小组内讨论并交流如何对能源进行分类。 4. 追问：什么是可再生能源和不可再生能源？常规能源和新能源是什么？ 5. 组织学生小组合作，完成教材第 41 页“认一认”，引导学生结合图示对能源进行分类。	1. 通过阅读教材了解太阳能、水能、风能、地热能等能源；认识可再生能源和不可再生能源、常规能源（传统能源）和新能源及分类依据。 2. 通过“认一认”，认识到地球上大部分的能直接或间接来自太阳，进一步认识再生能源和不可再生能源、常规能源和新能源。
总结	交流收获和感受。	引导学生进行总结：本节课学到了什么？能源对人类重要吗，为什么？	回顾所学，并使学生意识到能源的开发和利用关系到生产生活的方方面面。

2.4.2 如何合理利用能源

(本案例由上海市奉贤区汇贤中学金楠提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“读表识图”活动,了解能源短缺问题,能以事实为依据做出独立判断。通过讨论与交流,体会节约能源和开发新能源的重要性,愿意倾听他人的想法,乐于分享和表达自己的想法。
- 通过“设计与制作太阳能发电装置”活动,对设计与制作太阳能发电装置活动感兴趣,乐于小组合作。

二、教学重点和难点

重点:合理利用能源。

难点:设计制作太阳能发电装置。

三、教学资源

- 活动器材:太阳能电池板、小电扇、导线等。
- 其他资源:自制电子课件等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
引入	<ol style="list-style-type: none">回顾上节课内容并回答问题。聆听并思考。	<ol style="list-style-type: none">提问:根据上节课中能源的分类依据,石油、煤炭和天然气属于哪类能源?提问:随着人类社会的不断发展,人们对能源的需求也在不断增加。未来,人们能使用的能源还够用吗?如果不够用,该怎么办?	回顾旧知,引入新课。
活动一: 读表识图	<ol style="list-style-type: none">聆听。小组合作分析世界能源消费结构图及已探明的化石燃料消耗年限图。交流:目前全球能源消费以石油、煤炭和天然气为主,它们是不可再生能源。回答问题。聆听问题并思考。讨论和交流缓解或解决能源问题的方法。交流观点:(1)可以节约使用现有能源,不浪费;(2)开发其他可再生能源、新能源等。	<ol style="list-style-type: none">出示读表识图活动图片,提问:能找出造成能源短缺的原因吗?指导学生小组合作完成读表识图活动。组织学生交流表达。追问:能源短缺的原因是什么?提问:为了应对能源短缺的危机,可以有哪些举措?请在小组内讨论。引导学生小组讨论。组织学生交流。	意识到能源的开发与利用和社会发展与日常生活之间的关系。了解开发新能源对可持续发展的重要性。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动二： 设计与制作太阳能发电装置	<p>1. 聆听并思考。</p> <p>2. 思考与交流：太阳能电池能为小电扇工作提供电能等。</p> <p>3. 讨论与交流：制定评价标准。</p> <p>4. 讨论与交流，在《活动手册》上绘制设计图。</p> <p>5. 小组代表交流设计图。</p> <p>6. 根据设计图完成制作、针对测试结果讨论、改进设计方案，如风扇转动的方向和预期不一致等。</p>	<p>1. 提问：太阳能既是可再生能源也是一种新能源。能否利用太阳能电池板、小电扇等器材制作一个简易的太阳能发电装置？</p> <p>2. 提问：设计与制作太阳能发电装置需要考虑哪些方面的问题？</p> <p>3. 追问：如何判断你设计的装置有效？</p> <p>4. 引导学生分小组开展活动，根据共同制定的评价标准，结合《活动手册》第 22 页讨论、绘制太阳能发电装置设计图，标注所选用的材料。</p> <p>5. 引导学生围绕设计装置的结构是否能达到评价标准展开交流。</p> <p>6. 引导学生根据设计图，完成制作、检验和优化。（若课内无法完成，可在课后完成。）</p>	<p>1. 引出制作太阳能发电装置的任务。</p> <p>2. 通过制作太阳能发电装置初步认识技术发明可以解决能源短缺问题。活动中，学生以小组为单位，通过材料选择、制定评价标准，交流讨论得出自己的设计方案，课后进行制作和优化，初步掌握工程设计与物化的基本方法。</p>
总结	交流：能源的开发和利用涉及生活的方方面面，一方面要节约使用能源，另一方面还应积极开发利用可再生能源等。	提问：谈一谈这节课的感受和收获。	回顾所学，并使学生意识到能源的开发和使用关系到生产生活的方方面面。

第四部分 拓展资料

1. 什么是“能”

(1) 能量是物质运动转换的量度,简称“能”。能量是表征物理系统做功本领的量度。能量是物质所具有的基本物理属性之一,是物质运动的统一量度。

(2) 能量的单位与功的单位相同,在国际单位制中是焦耳(J)。能量以多种不同的形式存在,按照物质的不同运动形式分类,能量可分为机械能、化学能、热能、声能、光能、电能、核能等。这些不同形式的能量之间可以通过物理效应或化学反应而相互转化。各种场也具有能量。

2. 关于“能”的概念的不同表述方式

(1) 一个物体如果能够对外做功,我们就说这个物体具有能。这一说法并不太严密,但对初学者来说比较容易理解,可以通过具体的例子来说明能够做功的物体具有能。

(2) 能是表示物体做功本领大小的物理量。这句话表明功是能的转化的量度。如果物体对外做功,它的能就减少,其他物体的能就增加。

(3) 能是物质运动的一般量度。这句话揭示了能的本质。一种运动消失,转化为另一种形式的运动,对应的能的形式也会发生转化。例如,物体运动时如果受到摩擦作用,物体的速度就减小,动能相应减少,同时物体将发热,热能增加。

3. 什么是能源

能源是为人类的生产和生活提供各种能的物质资源,如煤、石油、太阳能、风能、水能、生物质能(生物能)、地热能、潮汐能、核能等。

可见能源与物质形式对应,而不同形式的能与不同的运动形式相对应,如水能——具有动能与势能,太阳能——具有光能和热能,核燃料释放能量而转化为光能和热能。

4. 什么是声能

声波是由于声源振动,在弹性媒质(通常为空气)中传播的一种机械波。声波传入人耳会引起耳中鼓膜作相应振动,刺激耳蜗中听觉神经,使人产生听觉。频率在20 Hz(赫兹)至20 000 Hz之间的声波,人耳才能听到,称为可听声。低于20 Hz的声波称为次声,高于20 000 Hz的声波称为超声。

声能是以机械波和声子的形式存在的一种能量。声能与其他能量相同,是人类可以利用的能量。声波在媒介中传播时,媒介在声能的作用下会产生一系列效应,如力学效应、热学效应、电磁学效应、电磁波(包括无线电波、光波、射线波等)效应等。当声波传播到周围界面时,会发生反射和折射现象。

5. 什么是光能

光能是由太阳、蜡烛等发光物体所释放出的一种能量,是光子运动对应的能量形式。光能是一种可再生能源。

地球上的光能资源主要来自太阳辐射能(即太阳能)。太阳每秒钟向空间辐射的总能量约为 3.83×10^{26} J(焦),地球接收到的只是其中的22亿分之一,它是地球能量的主要来源,是地球大气圈、水圈、岩石圈和生物圈中发生的各种物理过程和生命活动的基本动力。

6. 什么是电能

任何物质都含有带电的粒子,如电子和质子。由于物质内部正、负电荷的中和作用,物质对外呈电中性。当物质的正、负电荷分离后,即在其周围出现电场,电荷在电场中受到电场力的作用而移动做功,这种做功的能力即为电能。电能是电荷及电荷运动所具有的能量。要维持电荷的连续移动(电流流动),就要有非静电力(电动势)来补充电场力,以维持电场。运动的电荷可产生磁场,而变化的磁场又可转变为

电场。

7. 热辐射

由物体所发射的电磁波，称为辐射场。任何一个物体都在发射电磁波。依赖于物体温度而向外发射能量的辐射，叫做热辐射。温度越高，辐射越强，而且辐射波波长分布情况也随温度而变：温度较低时，主要是不可见的红外辐射；在500℃以及更高时，渐次发射较强的可见光甚至紫外辐射。热辐射是传热的方式之一，它和热传导、对流不同，能把热量以光的速度穿过真空从一个物体传递给另一个物体，不需要物体间的相互接触，所以又把这种热辐射传递能量的过程称为辐射换热。这种热量传递过程不是单方面的，是在物体间相互交换的。物体一方面不断地发射热辐射，一方面又不断地吸收四周物体发射来的热辐射，但其结果总是热量从高温物体传至低温物体。只有当发射的辐射能量与吸收的辐射能量达到平衡时，物体的温度才达到平衡的数值，这时的辐射称为平衡辐射。

8. 为什么说地球上大部分的能都来自太阳

太阳每年平均输入地球的能量相当于约190万亿吨标准煤，包括直接由太阳辐射引起气象变化形成的水能、风能、洋流能、波浪能和海洋深层与表层的温差能等；由植物通过光合作用吸收并蓄积太阳能而形成的生物质能。原煤、原油和天然气等矿物能源都是由历史上的有机生物所蓄积的太阳能。地球上并非来自太阳的能主要有来自地球内部的一次能源（地热能与核能），以及来自地球与其他天体相互作用的一次能源（主要是潮汐能）。

9. “碳达峰”和“碳中和”

“碳达峰”是指在某一个时点，二氧化碳的排放不再增长，达到峰值，之后逐步回落；“碳中和”是指在一定时间内，通过植树造林、节能减排等途径，抵消自身所产生的二氧化碳排放量，实现二氧化碳“零排放”。

目前，减排二氧化碳的手段，一是碳封存，主要由土壤、森林和海洋等天然碳汇吸收储存空气中的二氧化碳，人类所能做的是植树造林；二是碳抵消，通过投资开发可再生能源和低碳清洁技术，以减少一个行业的二氧化碳排放量来抵消另一个行业的排放量，抵消量的计算单位是二氧化碳当量吨数。

2023年9月，《2023年全球碳中和年度进展报告》在北京发布。报告对全球197个国家在碳中和承诺、低碳技术、气候投融资、国际气候合作等方面作出分析，为推动各国深化碳中和转型、弥合全球碳中和进展与《巴黎协定》温升目标的差距提供重要信息和参考。

我国高度重视应对气候变化工作，实施积极应对气候变化国家战略，扎实推进碳达峰、碳中和，建立并完善碳市场体系，持续推进产业结构调整、能源结构优化，凝聚全社会合力，应对气候变化取得积极进展。我国将力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和。

第3单元 生命的延续

第一部分 单元分析

一、单元概述

本单元主要从细胞、生物体、进化等方面来认识生命的延续,主要涉及的学科概念是“生命系统的构成层次”“生命的延续与进化”。通过观察、体验和实验等活动,认识细胞的基本结构,知道细胞是生物体结构与功能的基本单位;通过观察、调查等活动,描述和比较多种多样的动植物在形态特征方面的异同,认识生物的多样性,举例说明人类是如何利用生物的不同特征的;通过观察、项目研究等活动,对灭绝生物与当今某些生物的进化现象进行分析和推理论证,依据证据认识进化现象;运用关键要素及其相互关系建立模型,感受自然界生物多样性的丰富多彩;领悟生物的进化与环境之间的相互影响,愿意采取行动保护环境。本单元的学习有助于学生形成系统与模型、结构与功能、稳定与变化等跨学科概念,为后续学习从新生命走向成熟、青春期等相关内容奠定基础。

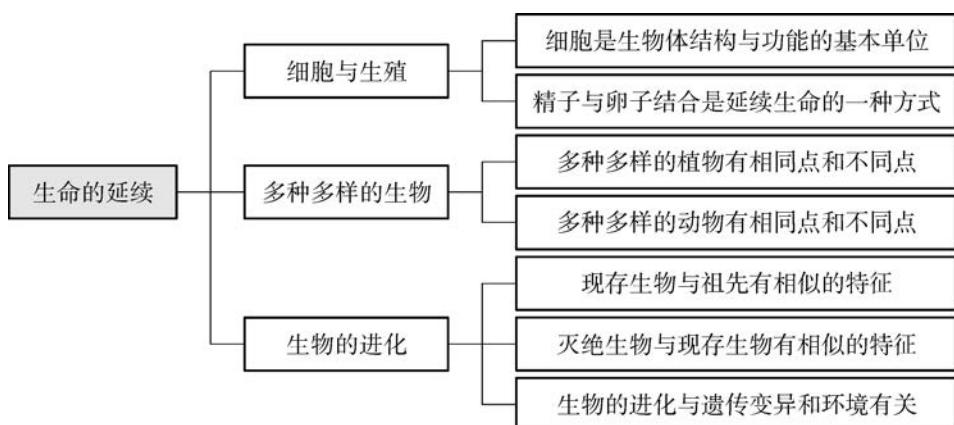


图 3-1 单元内容结构图

二、单元内容要求

本单元对应《课程标准》中的学习内容和内容要求如下表所示。

表 3-1 第3单元内容要求

学科核心概念	学习内容	内容要求
5. 生命系统的构成层次	5.3 细胞是生物体结构与生命活动的基本单位	③ 初步学会使用显微镜观察细胞,知道细胞是生物体的基本结构单位。
8. 生命的延续与进化	8.6 生物的遗传变异和环境因素的共同作用导致了生物的进化	④ 描述和比较灭绝生物与当今某些生物的相似之处。

三、单元目标

科学观念：初步学会使用显微镜观察细胞，知道细胞是生物体结构与功能的基本单位；简单描述生物的多样性，举例说明人类是如何利用生物的不同特征进行选育的；认识进化现象。

科学思维：能运用比较、分析、建立模型、推理论证等方法，分析关于细胞与生命的延续、生物形态特征以及生物进化等方面的信息，解释相关现象。

探究实践：通过观察、体验、实验、调查等活动，能获取关于细胞与生命的延续、同种动植物不同个体形态特征的异同等方面的信息，用表格记录整理信息，分析结果得出结论；能针对某些现存生物与它们的祖先是否相似、某些灭绝生物（如恐龙、猛犸象等）与当今生物的相似之处等科学问题，提出合理猜想和假设；制定比较完善的探究计划并搜集证据，分析证据并得出结论；能根据观察到的动植物细胞形态特点，选择合适的工具和材料，依据所提出的创意方案，加工制作出一定形态特点的细胞实物模型，能参与对遗传与进化研究的求证过程。

态度责任：对现象之间的关联有兴趣，感受自然界生物的多样性和生命现象的共性，认同生命延续中细胞、生物体及进化等层面的稳定与变化，具有以事实为依据作出判断的意识，乐于与他人进行沟通交流。

四、单元学习引导建议

本单元学习引导为“如何建立模型”，此方法将贯穿整个单元的学习，在具体活动中进行应用，具体说明如下表所示。

表 3-2 本单元学习引导说明

单元学习引导	主要涉及的活动	相关说明和提示
如何建立模型	制作细胞模型	根据观察到的真实动植物细胞的形态，明确关键要素（如形状、特殊结构等），可以先绘制出来，然后选择合适的材料（如超轻黏土、绿豆等）进行模拟制作，注意模拟关键要素之间的相互关系（如大小、位置）。
	观察精子和卵子	观察并比较显微镜下的精子、卵子与其结构模式图，明确其形态结构特点，尝试建立精子和卵子的细胞模型。
	绘制生物进化与环境关系图	根据自然界观察到的现象（如地雀喙的形态和大小与其取食的食物类型的关系等），明确生物进化与环境之间的关系（不同的形态对环境的适应），绘制生物进化与环境关系图。

五、课时建议

本单元建议 8 课时，具体安排如下表所示。

表 3-3 第 3 单元课时建议

学 习 内 容		建议课时
细胞与生殖	细胞的结构是怎样的	2
	生物体是如何一代代延续生命的	1

续 表

学 习 内 容		建议课时
多种多样的生物	多种多样的植物有哪些相同点和不同点	1
	多种多样的动物有哪些相同点和不同点	1
生物的进化	现存生物与它们的祖先相似吗	1
	现存生物和灭绝生物有什么关系	1
	生物的进化与环境有哪些关系	1

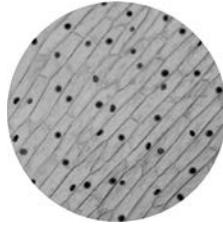
六、单元评价建议

本单元评价内容如下：

- 能初步学会使用显微镜观察细胞,说出细胞是生物体结构与功能的基本单位;能制作动植物细胞模型,运用关键要素及其相互关系建立模型,感受生物体代代相传实现生命延续的伟大。
- 能描述和比较同种动植物不同个体间的特征,认识自然界中生物的多样性;能举例说明人类是如何利用生物的不同特征进行选育的,感悟人工选育的发展。
- 能举例说出已灭绝生物和当今某些生物的相似之处,能通过分析和推理论证,依据证据说明生物的进化;能领悟生物的进化与环境之间的关系,愿意采取行动保护环境。

本单元的评价以活动评价为主,也可以在单元内容学习结束后进行,评价示例如下表所示。

表 3-4 评 价 示 例

评价内容	能初步学会使用显微镜观察细胞,说出细胞是生物体的基本结构单位。		
任务单	<p>某同学利用显微镜观察洋葱表皮装片,视野如下。</p>  <p>(1) 视野中观察到的近似长方形的结构是_____。 (2) 要使视野中的像变得更大,应如何调节显微镜?</p>		
评 价 表			
评 价 要 求		达 成 情 况	
		学生自评	教师评价
说出洋葱表皮的基本结构单位是细胞			
初步学会通过转换不同放大倍数的物镜,改变像的大小			

(备注: 若达成相关要求,在“达成情况”一栏中填入一颗“☆”)

七、单元自主活动建议

本单元自主活动为“探寻共同的祖先”，鼓励学生在课后自主开展。

学生通过本单元的学习，已经知道细胞是生物体结构与功能的基本单位，同种动植物不同个体之间的特征有相同之处和不同之处，现存生物与灭绝生物之间有相似之处，在此基础上，学生通过开展自主探究的实践活动进一步提升证据意识，参与对遗传和进化研究的求证过程。

根据学校课程安排等实际情况，可在课后提供查阅资料的数据库或相关文献，例如人与猿类在细胞、器官等方面的异同以及相关化石证据，可建立“自主活动”小组群等信息平台，方便学生及时地交流、分享、评价，将收集、整理的信息记录在《活动手册》上。

第二部分 教材内容说明和教学建议



单元学习引导

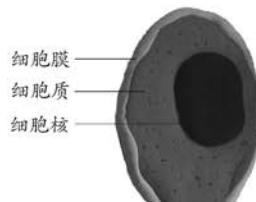
如何建立模型

模型是根据实物、设计图或设想，按结构、比例、功能或其他特征制成的同真实事物相似的物体或图形。模型是对现实世界的一种抽象，如细胞模型等。

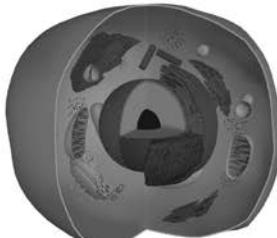
科学研究常用简化的模型来显示复杂的系统或过程。建立模型能帮助我们理解一些无法用肉眼直接观察到的事物及其运行规律，它包括识别关键要素及相互关系、呈现模型等过程。如何建立动物细胞模型呢？

1. 识别关键要素及相互关系：细胞膜、细胞质及细胞核等典型结构及其相对位置和大小。

2. 呈现模型：以绘图、制作实物模型、3D 建模等形式呈现细胞。



用橡皮泥制作的动物细胞实物模型



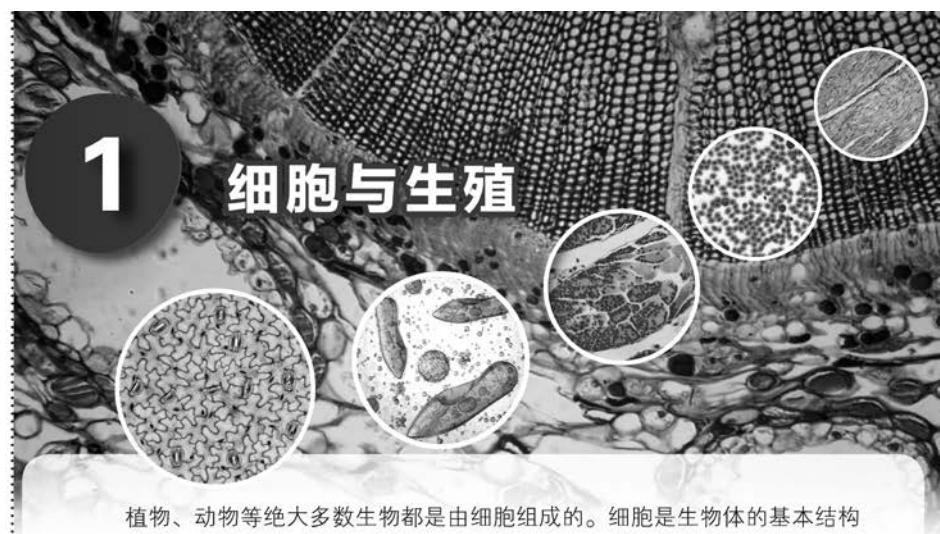
动物细胞 3D 模型

• **说明：**建模思维是认识事物的重要思维方式。本单元侧重的学习方法是根据所学知识，对观察到的现象建立模型。

• **建议：**可以在相关活动开展过程中进行渗透，如“制作细胞的实物模型”活动中呈现模型。

1

细胞与生殖



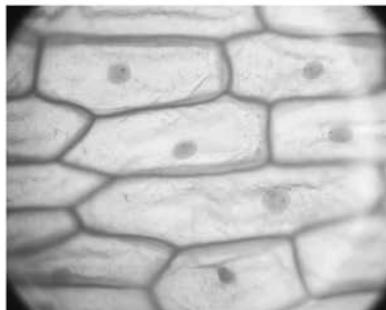
植物、动物等绝大多数生物都是由细胞组成的。细胞是生物体的基本结构单位。显微镜下观察到的细胞是怎样的？生物体是如何一代代延续生命的？

► 细胞的结构是怎样的

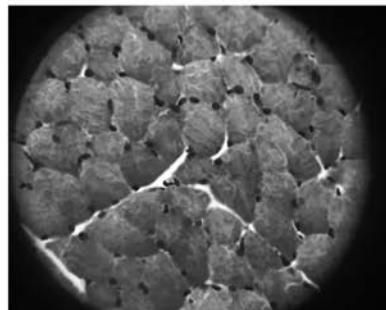
细胞很小，直径一般只有几微米到几十微米，肉眼看不见，要借助显微镜才能观察到。

• **说明：**以显微镜下的洋葱表皮细胞、动物骨骼肌细胞为例，引出认识细胞的重要工具——显微镜。

• **建议：**可展示多种显微镜下细胞图片，比较细胞实际大小和显微镜下图像大小，帮助学生初步感受显微镜的放大功能。



显微镜下的洋葱表皮细胞



显微镜下的动物骨骼肌细胞

实验室里通常使用的是普通光学显微镜。



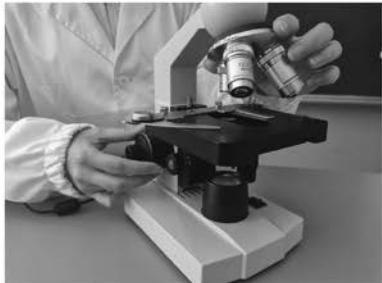
普通光学显微镜结构示意图

体验

练习使用显微镜

显微镜是精密的光学仪器，在使用时应遵循正确的操作规范。

1. 打开电源开关，转动粗准焦螺旋，使载物台下降。转动转换器使低倍镜对准通光孔，观察视野内亮度，适当调节光线亮度旋钮。



49

之间的距离约为5毫米，但物镜不可以触及载玻片，以免载玻片破碎或损坏镜头。

4. 转动细准焦螺旋，至物像最清晰。这一步需要用左眼通过目镜边观察边调节，用右眼将左眼观察到的物像如实记录在《活动手册》上。学生一开始会不太习惯双眼不同的视野，引导学生多次尝试和练习可解决。
5. 引导学生思考，如果被观察的标本不透光，我们是否还能用显微镜进行观察？如果依然想选用显微镜进行观察，应该如何让被观察的标本透光？
6. 还可以给学生准备各种动物、植物细胞的装片，供其在感兴趣的同时练习使用显微镜。

• **说明：**介绍普通光学显微镜各部分的结构与功能。显微镜的类型很多，还可查阅资料对比了解其他类型显微镜的结构与功能。

建议：

教师可以先进行使用显微镜的完整演示，然后分步骤讲解并指导学生练习。

1. 调节视野内亮度至合适，引导学生按照正确的操作顺序，规范操作过程。

2. 将固定画有字母“F”的载玻片标本至于载物台上，使需要观察的标本部位对准通光孔的中央，引导学生思考如果需要观察的标本部位未对准通光孔的中央会有怎样的结果，从而认识到这一步操作的重要性。

3. 从显微镜侧面注视物镜镜头，调节粗准焦螺旋使载物台上升，直至物镜与载玻片

• 建议：

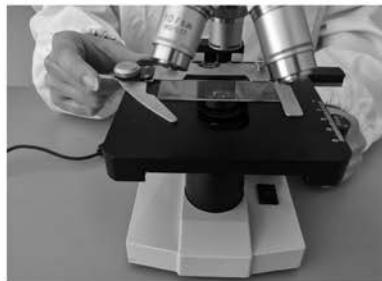
1. 先旋动粗准焦螺旋，再旋动细准焦螺旋，观察载物台移动的幅度大小。

2. 提醒学生旋动粗准焦螺旋要缓慢，以免物镜触及载玻片造成损坏。确定粗准焦螺旋旋动的方向是使载物台下降，不可反向！

• 说明：能显示物像方向和实物方向相反的其他字母或符号都可以。

• 建议：教师演示后，可引导学生完成《活动手册》上的记录。

2. 将载玻片标本放置在载物台上，用载物台上的片夹固定好；使需要观察的标本部位对准通光孔的中央。



3. 从显微镜侧面注视物镜镜头，调节粗准焦螺旋使载物台上升，直至物镜与载玻片之间的距离约为5毫米，但物镜不可以触及载玻片！



4. 用左眼通过目镜观察，同时慢慢转动粗准焦螺旋，使载物台下降，直至视野中出现物像；再使用细准焦螺旋，调节至物像清晰。



按照以上操作步骤，把画有字母“F”的载玻片放到显微镜下观察。你会发现，通过显微镜观察到的物像比原物更_____（大/小），放大了_____倍，方向与原物_____（相同/相反）。

☆提示

显微镜放大倍数 = 目镜放大倍数 × 物镜放大倍数



实验

制作临时装片

实验目的

学会规范制作临时装片。

材料与工具

显微镜、镊子、滴管、解剖针、载玻片、盖玻片、洋葱、碘液、水等。

实验步骤

1. 在洁净的载玻片中央滴一滴清水。



2. 用镊子从洋葱上轻轻撕取一小块薄而透明的内表皮。



3. 将撕下的内表皮浸入载玻片中央的水滴中，用解剖针轻轻展平。



4. 用镊子夹起盖玻片，使其一边接触水滴，然后缓缓放下，盖在要观察的洋葱内表皮上。



将该临时装片滴加碘液染色后，放到显微镜下观察。你能观察到哪些结构？

• 说明：在练习使用显微镜之后，通过制作临时装片，认识显微镜下观察的生物材料是怎样处理的。

• 建议：用铅笔绘图，在《活动手册》中记录显微镜下观察到的洋葱表皮细胞物像。

• 说明：为后续学习细胞作铺垫。

第3单元 生命的延续

· 说明：通过举例，说明细胞是生物体的基本结构单位。

细胞的种类很多，形态也各不相同。例如，植物叶片中有叶肉细胞，人体血液中有红细胞，大脑中有神经细胞……细胞是生物体的基本结构单位。



叶肉细胞



根毛细胞



红细胞



肌肉细胞



神经细胞



设计与制作

· 建议：

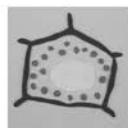
1. 根据显微镜下所观察到的细胞形态特征进行制作。

2. 可选择日常生活中的常见材料，如超轻黏土、豆子等。

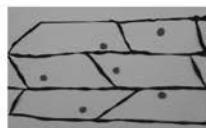
3. 在《活动手册》上标注所制作模型的名称，交流它们的特点。

制作细胞模型

1. 在低倍镜和高倍镜下，分别观察一些动物细胞和植物细胞的装片，将观察到的图像绘制下来。
2. 选择合适的材料，制作细胞的实物模型。
3. 展示交流自己的作品。



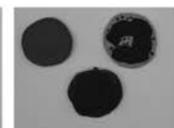
黑藻叶片细胞



洋葱表皮细胞



神经细胞

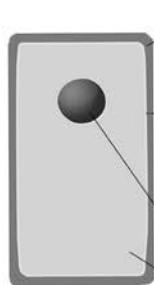


血细胞

科学阅读

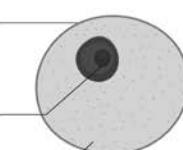
植物细胞和动物细胞的异同

科学家们通过观察发现，很多生物的细胞都具有基本相似的结构，可以用结构模式图表示。



植物细胞结构模式图

细胞壁：坚固的外层，能保护细胞及维持细胞的形状
细胞膜：包裹细胞质的薄膜，能控制物质进入或离开细胞
细胞核：细胞的控制中心，载有遗传信息
细胞质：呈透明胶状，多种生理活动在此进行



动物细胞结构模式图

• 说明：通过阅读资料和动植物细胞结构模式图，让学有余力的学生拓展视野，比较植物细胞和动物细胞的相同点和不同点。

通过观察、比较，可以发现动植物细胞由细胞膜、细胞质和细胞核组成；植物细胞的细胞膜外面有一层细胞壁，而动物细胞没有细胞壁。

► 生物体是如何一代代延续生命的

生物体的生殖对物种延续有着十分重要的意义。在自然状态下，很多生物的生殖要有雌性和雄性两种个体才能进行。

• 说明：精子和卵子是一类特殊的细胞，与生命的延续有关。



观察

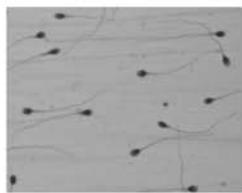
观察精子和卵子

下图为显微镜下观察到的人体内的精子与卵子，以及它们的结构模式图。请观察它们的结构与特点。

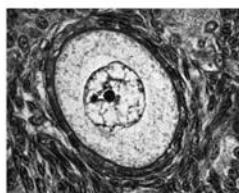
• 建议：

1. 观察显微镜下的精子、卵子以及它们的结构模式图，在《活动手册》上记录观察结果，尝试分析它们的特点。

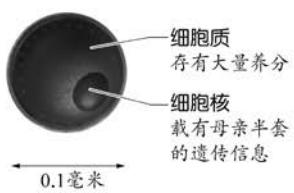
2. 提示学生关注细胞核的功能。



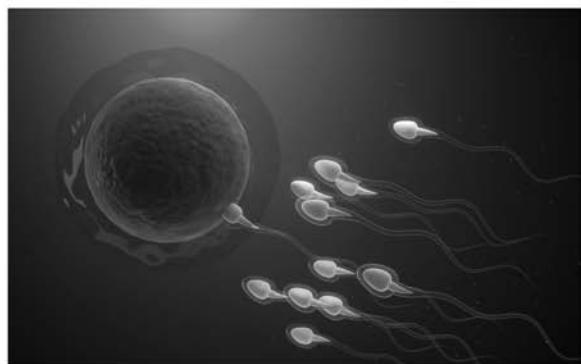
显微镜下的精子（ $600\times$ ）



显微镜下的卵子（ $250\times$ ）



当精子与卵子相遇时，只有一个精子可以进入卵子，精子的细胞核与卵子的细胞核结合，形成一个叫做受精卵的新细胞（这一过程称为受精作用），成为新生命的起点。



精子与卵子结合

就这样，亲代的遗传信息传递给了子代，从而实现生命的延续。

说一说

自然界中，生命代代相传的延续方式不止一种，你还知道有哪些延续的方式？

• **说明：**介绍新生命的起点是受精卵，以及遗传信息是如何传递给子代的。

• **建议：**

1. 可展示受精的图片或视频动画，引导学生关注遗传信息是如何传递给子代的。

2. 可适当补充受精卵发育动画，使学生进一步明确生命的起点，建立生命延续的观念。

• **建议：**不同类别的生物延续的方式不同。可作为拓展，查阅资料与同伴交流讨论。

· 说明：生物多样性体现在多个方面。对此阶段的学生而言，物种多样性是比较熟悉的，而遗传多样性难以理解。本节以同种生物不同个体为例，使学生初步感受生物的多样，并了解生物育种，为进化学习作铺垫。

· 建议：以植物的茎、花、豆荚以及种子等部分特征的不同表现为例，说明同种植物的各种不同特征。也可举例说出其他部分特征的不同表现。



生物世界绚丽多彩，生物种类繁多、形态各异。在生命延续的过程中，不同个体的遗传信息不同，产生了各种不同的特征。人类是如何利用生物的不同特征的？

► 多种多样的植物有哪些相同点和不同点

植物一般由根、茎、叶、花、果实、种子等部分构成，各部分有相应的特征，如形状、颜色、数量等。同种植物同一部分的特征都一样吗？例如，豌豆的茎、花、豆荚以及种子有各种各样的不同表现。

茎的高度	花的位置	花的颜色	豆荚颜色	豆荚形状	种子形状
 高茎	 腋生	 白色	 绿色	 饱满	 圆滑
 矮茎	 顶生	 紫色	 黄色	 缢缩	 皱缩



观察

比较同种植物不同个体之间的特征

活动材料

一种常见的植物，如菊花、油菜或豌豆3~5棵。

观察步骤

1. 观察并记录同种植物不同个体之间各部分的特征。
2. 比较并找出同种植物不同个体各部分特征的相同点和不同点。

记录现象

植物 个体	各部分特征				
	茎的高度	叶的形状	花的颜色	种子形状
1					
2					
3					
.....					

观察结果

分析记录到的现象，你有什么发现？

大量研究表明，自然界中，千姿百态的植物呈现出不同的特征，即使在同种植物同一部分的特征上往往也会有不同的表现。

特别是在农作物栽培过程中，人们利用同种植物的不同特征，根据不同的需要进行逐代挑选，来培育优良品种或新品种。例如几千年来，人们不断选取植株健壮、籽粒饱满的玉米种子进行播种，通过一代又一代的选择和种植，培育出高产、种类繁多的玉米品种。

57

· 建议：

本活动可以引导学生根据《活动手册》上的记录单进行，以小组形式开展探究。

1. 引导学生进行观察，组内讨论比较这种植物不同个体的哪些特征，确定方案。学生可以通过观察茎的高度、叶的形状、花的颜色、花的位置、种子的形状等特征进行观察、比较。

2. 进行组间方案交流，对学生设计的方案进行互评、修正。

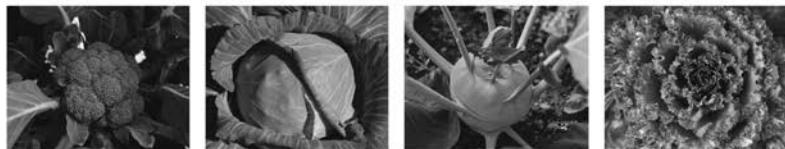
3. 各组根据方案进行观察、比较，在实验的过程中提醒学生客观、真实地把观察到的现象、得出的结论及时记录在《活动手册》上。

4. 引导学生认识到“即使在同种植物同一部分的特征上往往也会有不同的表现”，结合所学遗传与变异知识进行讨论。

• **说明:** 通过举例, 得出人工育种的概念。



再如, 野生甘蓝经过人工选择逐渐形成了青花菜、结球甘蓝、球茎甘蓝、羽衣甘蓝等多种多样的新品种。



青花菜

结球甘蓝

球茎甘蓝

羽衣甘蓝

• **建议:** 可查阅资料, 了解更多人们选育植物的应用。

随着人们对植物的研究不断深入和技术的不断发展, 人们还可以利用人工方法对植物进行适当处理, 产生新的个体, 从中选择人们需要的类型进行培育, 获得新品种。多倍体草莓和无籽西瓜就是利用人工方法培育出的新品种。



多倍体草莓

无籽西瓜



调查

家乡特色水果选育的特性

马陆葡萄是上海的特色水果，深受市民喜爱。现在，科学家已培育出了非常多的马陆葡萄品种，如“巨峰”果肉多汁，味酸甜，有草莓香味；“醉金香”果肉软，汁多味甜，具有茉莉香味。它们的这些特性都是人们经过不断的研究和栽培选育出来的。请与小组同学合作，调查家乡的某种特色水果是因为哪些特性而被人们选育的。



随着航空航天技术的大发展，我国在太空育种方面已处于世界领先地位，先后培育出了太空南瓜、太空茄子、太空辣椒等大批新品种农作物。



说一说

用人工方法培育出的植物品种还有哪些？

• 建议：

1. 小组合作，选择合适的特色水果进行调查。
2. 引导学生整理调查结果，记录在《活动手册》中。
3. 可组织班级讨论、交流各小组的调查结果。

• 建议：可作为教学任务穿插在前述各教学环节中。



杂交水稻

• 说明：感受科学家为解决问题所展现的科学态度和责任，作为拓展资料供学生自主学习。

袁隆平院士（1930—2021）一生致力于杂交水稻技术的研究、应用和推广，创建了超级杂交稻技术体系，为我国粮食安全、农业科学的研究和世界粮食供给作出了杰出贡献。2019年，袁隆平院士荣获国家最高荣誉“共和国勋章”。



袁隆平30岁时目睹了当时中国遭遇粮食不足的现实，决心努力发挥自己的才智，用农业科学技术让水稻大幅增产。

一个偶然的机会，他发现了一株“天然杂交稻”鹤立鸡群，穗大粒大。将这株稻穗上的种子种下去后长出来的稻穗依然穗大粒大。这个偶然发现启发了袁隆平，他和他的团队又历经10年磨难，勘察了14万余株水稻，先后用1000多个品种做了成千上万个实验，坚持不懈地进行杂交水稻研究，终于研制出了一系列具有优良特性的水稻。

多种多样的动物有哪些相同点和不同点

“一母生九子，连母十个样”。同种动物在毛皮颜色、体型大小等许多特征上有相同点，但又不完全相同。

60



观察

比较同种动物不同个体之间的特征

★ 活动材料

同种动物的不同图片 3~5 张。

★ 观察步骤

1. 观察并记录同种动物不同个体之间各部分的特征。
2. 比较并找出同种动物不同个体各部分特征的相同点和不同点。



★ 记录现象

动物个体	各部分特征			
	眼的颜色	足的数量	毛色
1				
2				
3				
.....				

★ 观察结果

分析记录的现象，你有什么发现？

• 建议：

1. 选择合适的材料，引导学生进行观察。根据所选择的材料，列举可观察的特征。
2. 引导学生将观察结果记录在《活动手册》中。
3. 组织班级讨论、交流、观察结果。
4. 可与所学遗传和变异知识相关联，引导学生认识生物的多种多样。

在动物饲养过程中，人们经过长期观察和实践，根据不同的需要进行逐代挑选，培育出优良品种。



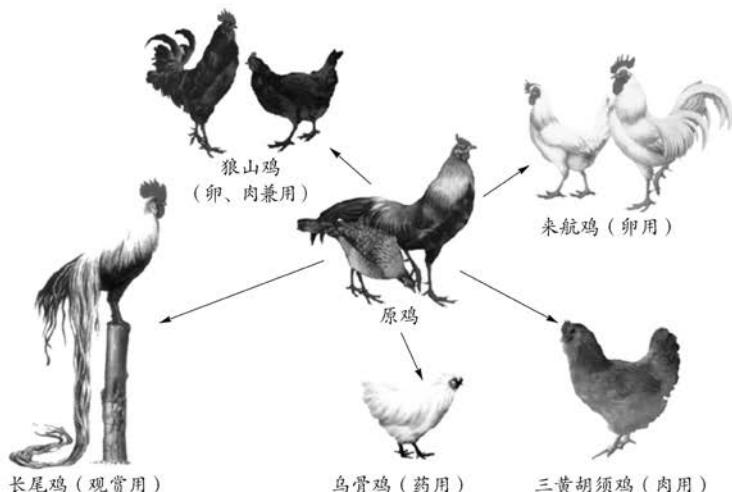
调查

• 建议：

1. 可以从不同品种鸡的毛色、体形等方面的特点进行观察与比较。
2. 可引导学生调查不同品种鸡的特点，选择几种了解培育过程。
3. 组织班级讨论、交流调查结果，感受人工育种的意义。

比较不同品种的鸡

几个品种的鸡与原鸡相比，它们分别发生了哪些明显的变化？观察图片，查阅资料，你能得到什么启发？



• 建议：引导学生通过查阅资料、调查等方法，与同伴交流讨论其他的动物品种，例如奶牛、绵羊等。

说一说

用人工方法培育出的动物品种还有哪些？



科学阅读

谈家桢对异色瓢虫色斑变异的研究

谈家桢（1909—2008）是著名的遗传学家，中国现代遗传学的奠基人之一，他的一生与遗传学结下了不解之缘。

谈家桢的研究工作主要涉及瓢虫、果蝇、猕猴、人、植物等的细胞遗传、分子遗传以及遗传工程等领域。他在果蝇染色体的研究和异色瓢虫色斑遗传变异的研究方面取得了开创性的成就。他发现了瓢虫色斑遗传的镶嵌显性现象，其理论解释为现代进化综合理论提供了重要论据。这一发现和开拓性的理论成就引起了国际遗传学界的巨大反响，被认为是对经典遗传学发展的一大贡献。

谈家桢把毕生精力和智慧贡献给了祖国的遗传学事业，促使中国现代遗传学从无到有、从弱到强，走上了兴盛之路。因为他的不朽功绩，国际天文组织将国际编号为3542号的小行星命名为“谈家桢星”。



- 说明：人工育种

离不开对遗传学的认识。通过介绍我国遗传学奠基人之一——谈家桢，使学生感悟科学家为推动祖国遗传学事业发展作出的巨大贡献。

3

生物的进化

• 说明：生物的进化也是生命延续的一部分。

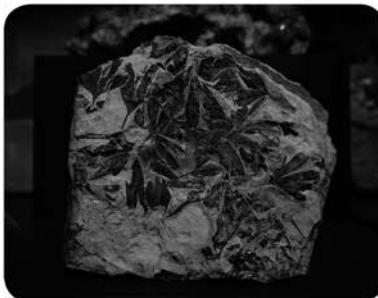


地球上的生物千姿百态、种类繁多，它们的祖先是什么样的？灭绝生物和现存生物有什么关系？生物的进化与环境有什么关系？

► 现存生物与它们的祖先相似吗

古生物学家通过化石研究，向我们揭开了地球上生命延续的很多奥秘。有些现存生物与几千万年前的同类生物非常相似，变化不大，如我国现存的银杏、苏铁、中华鲟等。

• 建议：展示图片资料，引导学生观察这些生物形态方面的相似特征，也可查阅资料，举出其他案例。



银杏化石与银杏



苏铁化石与苏铁



中华鲟化石与中华鲟

始祖鸟化石的发现成为古代爬行类进化成鸟类的典型证据之一。始祖鸟大小与乌鸦相似，具有羽毛，这些特征和鸟类相似，而它的两翼前端有三个趾爪，有牙齿，尾巴很长并有尾椎骨，这些特征又和爬行动物很相似。



始祖鸟化石

·说明：选择生物体器官方面的特征进行比较。



观察

它们有共同的祖先吗

· 说明：选择合适的材料，如相关生物相似结构的形态和功能，进行观察比较，得出结论。

人、龟、马、鸟、海豹等脊椎动物的形态和功能有明显差异。观察它们的前肢结构，你认为它们是由共同的祖先进化而来的吗？



与始祖鸟化石图片中的前肢结构相比较，你有什么发现？

· 说明：认识化石在研究生物进化方面的意义与价值。

化石能带给我们很多古代生物及其生活环境的信息，科学家还能根据相关的化石资料分析出某种古生物的生活习性等信息。化石为我们提供了生物进化的证据。越来越多的证据将帮助我们打开生物进化历程的科学“迷宫”。

现存生物和灭绝生物有什么关系

有些生物灭绝了，有些生物却延续了下来。古生物学家通过研究化石，可以复原出古生物及当年的生活环境，与观察到的现存生物的特征进行比较，可以推测它们之间的亲缘关系。

比一比

灭绝生物



猛犸象复原图

现存生物



亚洲象



巨齿鲨复原图



大白鲨



裸蕨植物复原图



蕨类植物

古生物学家复原的灭绝生物与现存生物有哪些相似的特征？

通过观察和比较，我们发现古生物与当今生物的相似之处。据此，我们可以推测：在生物代代相传的漫长过程中，后代表现出一些差异，使得当今生物与古生物之间有一些相似之处，但是也有很多不同之处。

• 建议：引导学生观察并比较，小组讨论交流灭绝生物与现存生物相似的特征，例如猛犸象与亚洲象的身形、獠牙、脖子、耳朵等。

• **建议：**本研究可以引导学生根据《活动手册》上的记录单进行，以小组形式开展研究。

1. 引导学生进行观察，组内交流讨论已灭绝的恐龙、猛犸象等生物的特征，并与当今某些生物(如鸟类、亚洲象等)进行比较，寻找它们的相似之处，确定研究主题和研究目的。学生可以选择已灭绝的恐龙、猛犸象体型与生活环境的关系，或者某些结构的形态与功能等方面，与当今某些生物的相似之处作为研究的方向。

2. 进行组间研究方案交流，对学生设计的方案进行互评、修正。

3. 各组根据研究方案收集信息、撰写报告、交流评价。在收集信息的过程中，要提醒学生注意信息来源的客观性和准确性等，把研究的结果与结论及时记录在《活动手册》上。

4. 完成项目研究后，引导学生思考“在生物代代相传的漫长过程中生物的进化情况”。



项目研究

恐龙、猛犸象等与当今某些生物的比较研究

分小组收集化石资料，讨论交流已灭绝的恐龙、猛犸象等生物的特征，并与当今某些生物进行比较，寻找它们的相似之处，写出相应研究报告。

★ 确定主题

确定一个研究的方向，例如，已灭绝的恐龙、猛犸象等在体型与生活环境的关系，或者某些结构的形态与功能等方面与当今某些生物的相似之处。

★ 收集信息

根据研究主题搜集资料，并将资料筛选、分类后与小组成员共享。

★ 撰写报告

在小组内讨论交流，发表各自的见解和意见，形成主题明确、观点鲜明、逻辑清晰、证据有力的专题研究报告。研究报告一般包括题目、研究目的、研究对象、研究方法、研究过程和研究结果等。

★ 交流评价

可采用表格、文字、图片等多种形式向全班同学展示研究报告的主要内容，对报告进行小组自评以及其他小组互评和教师评价等，反思存在的问题，提出改进的方法，总结在该项目研究中有哪些收获等。

科学阅读

“中国恐龙之父”——杨钟健

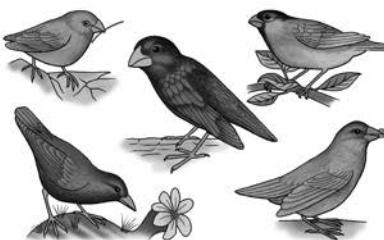
我国古脊椎动物学、古人类学的开创者和奠基人杨钟健（1897—1979）发现了第一具由中国人独立寻找、挖掘并研究的恐龙化石标本——许氏禄丰龙，生活在距今1.9亿年前的侏罗纪早期，以植物的枝叶为食。他因此成为当时国际上最活跃、最有成就的古脊椎动物学研究者，被誉为“中国恐龙之父”。他的事迹介绍与国际科学巨匠达尔文、欧文等一同陈列在英国博物馆，供世人瞻仰。



• 说明：我国古生物学家对生物进化理论发展提供了许多重要证据。通过阅读资料，使学生感悟我国科学家的贡献。

生物的进化与环境有哪些关系

达尔文在环球考察时曾登上加拉帕戈斯群岛，他发现很多岛屿上生活着地雀，它们的喙在形态和大小方面各有不同。他进一步观察发现，不同岛屿上的地雀，有的食用小坚果，有的咬开大坚果食用，有的以仙人掌为生，有的吃种子，有的撕开果实，有的撕开植物的外皮食用嫩枝，有的以鬣蜥身上的寄生虫为食。



想一想

地雀喙的形态和大小与其取食的食物类型有什么关系？

• 说明：达尔文雀是生物进化理论的经典案例，其喙的特点与从生存环境中获取食物方式有关。

• 建议：可作为问题引入，引发学生思考生物进化过程中某一器官的结构与环境的相适应。

• **说明:** 通过观察、比较,归纳生物的进化与环境的关系。



亚洲象

非洲象

• **建议:** 可作为问题引入上述图片的观察与比较活动。

想一想

亚洲象和非洲象在生活习性与身体某些结构的形态方面存在哪些差异? 这些差异与其所处环境之间存在怎样的关系?

加拉帕戈斯群岛上地雀的进化与亚洲象、非洲象的进化等研究表明,具有共同祖先的生物在形态等方面具有不同特征,能适应各自不同的生活环境。

越来越多的研究表明,生物的多样性与遗传变异和环境因素都有关。生物的遗传变异和环境因素的共同作用导致了生物的进化。



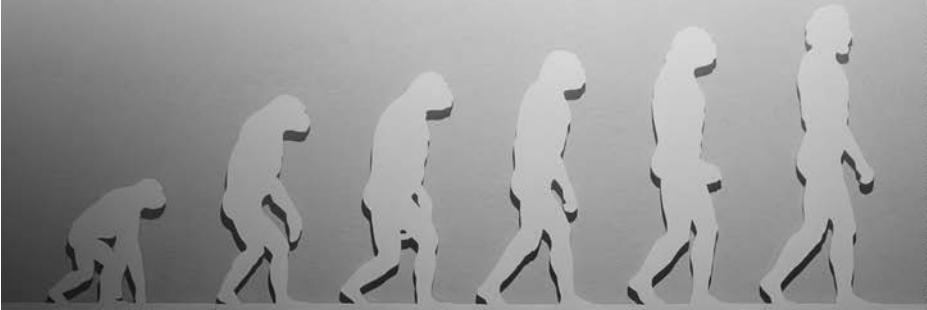
单元自主活动

探寻共同的祖先

科学家通过研究发现，人类与猿类有着共同的祖先。请你根据本单元的学习，从细胞、身体结构的形态与功能、化石等方面自选角度，寻找证据，说明这一说法是否合理。

我的观点	
证据	1. 2. 3.

- **说明：**根据所学知识，自选研究角度，确定研究主题，设计研究方案。查阅相关资料，采用图文并茂的形式，呈现证据，通过推理论证，得出结论。





自主活动·集星大挑战

• 说明：根据活动实施情况，进行自我评价。

- | | | |
|---|----------------------|---|
| 1 | 认识进化现象 | ☆ |
| 2 | 能比较人类与猿类的异同 | ☆ |
| 3 | 能搜集证据、获取信息 | ☆ |
| 4 | 愿意沟通交流，能以事实为依据作出独立判断 | ☆ |

• 说明：根据本单元的学习，拓展思维，提出更多感兴趣的问题。



学习了本单元之后，你还能提出哪些问题？



生命是怎样起源的呢？

.....

(72)

第三部分 教学参考示例

此部分提供的案例仅供参考,教师需根据校情、师情和学情等自主进行教学设计。

3.1.1 细胞的结构是怎样的(1)

(本案例由上海市风华初级中学石超提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“认识显微镜结构”活动,知道显微镜主要结构的名称和功能,感受观察工具的使用及发展对提高人类认识自然能力的作用。
- 通过“使用显微镜”活动,初步学会利用显微镜观察字母装片并记录,能概括显微镜成像的特点。

二、教学重点和难点

重点: 显微镜主要结构的名称和功能。

难点: 初步学会利用显微镜观察字母装片并记录。

三、教学资源

- 活动器材: 显微镜、“F”字母装片、投影仪等。
- 其他资源: 自制电子课件等。

四、教学过程

教学内容	学生活动	教师活动	设计意图
引入	1. 观察。 2. 思考回答。	1. 展示图片: 显微镜下的各种细胞结构。 2. 提问: 细胞有什么特点?	运用多种细胞图片,引导学生归纳细胞特点。
活动一: 认识显微 镜结构	1. 聆听并记录。 2. 观察、回答问题: 都能将像放大。目镜越短,放大倍率越大; 物镜越长,放大倍率越大。 3. 阅读教材、回答问题: 显微镜的放大倍数=目镜放大倍数×物镜放大倍数。 4. 观看视频、回答问题: 它们的作用是调节载物台高度,粗准焦螺旋的调节幅度更大,细准焦螺旋的调节精度更高。 5. 阅读教材、回答问题: 载物台: 放置载玻片; 片夹: 固定载玻片; 通光孔: 通过光线。	1. 借助显微镜结构图介绍显微镜主要结构的名称。 2. 提问: 目镜和物镜的作用是什么? 观察它们的长度与放大倍数之间有什么关系? 3. 提问: 如何计算显微镜的放大倍数? 请同学们阅读教材查找信息。 4. 播放视频并提问: 粗准焦螺旋和细准焦螺旋的作用是什么? 它们有什么区别? 5. 提问: 载物台、片夹、通光孔的作用分别是什么?	1. 借助结构图使讲解更加清晰。 2. 提升学生的科学阅读能力。 3. 运用视频,直观体现两种准焦螺旋的作用与区别。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动二： 使用显微镜	1. 观看视频并回答问题。 2. 模仿教师的标准操作步骤,学习使用显微镜,记录显微镜下呈现的物像。 3. 思考、回答问题:物像比原物大,方向与原物相反。	1. 播放视频并提问:使用显微镜的操作步骤依次是什么? 2. 分步演示显微镜的操作方法。 3. 提问:显微镜观察所得物像的特点是什么?	教师分步演示,突出操作关键要点,降低学习难度。
总结	归纳总结显微镜的结构和使用方法。	引导学生总结。	提升学生归纳总结的能力。

3.1.2 细胞的结构是怎样的(2)

(本案例由上海市风华初级中学石超提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“制作洋葱表皮细胞临时装片”活动,初步学会制作简单的临时装片,初步学会使用显微镜观察细胞,能根据细胞的特征绘制细胞图像。
- 通过“观察各种动植物细胞”活动,能使用显微镜观察动植物细胞的形态,知道细胞是生物体结构与功能的基本单位,能制作细胞模型,初步具有创新意识。
- 通过“观察动植物细胞结构模式图”活动,能说出动植物细胞结构的异同,乐于与他人进行沟通交流。

二、教学重点和难点

重点:动植物细胞结构的异同及其功能。

难点:初步学会制作简单的临时装片。

三、教学资源

- 活动器材:显微镜、镊子、滴管、解剖针、载玻片、盖玻片、洋葱、碘液、水、投影仪等。
- 其他资源:自制电子课件等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
引入	思考、回答问题:不可以,太厚了,光线无法通过。	提问:观察洋葱表皮结构时,可以直接将洋葱放置到显微镜下观察吗?	引出临时装片的制作。
活动一: 制作洋葱 表皮临时 装片	1. 观看视频并回答问题:净片→滴水→取材→展平→盖片→染色→观察。 2. 模仿教师的制作方法,学习制作洋葱表皮细胞临时装片。 3. 思考、回答问题:薄的洋葱内表皮只有一层细胞,有利于观察。 4. 思考、回答问题:防止气泡产生。	1. 播放视频并提问:制作洋葱表皮细胞临时装片有哪些步骤? 2. 分步演示临时装片的制作方法。 3. 提问:为什么撕取的洋葱内表皮要薄而透明? 4. 提问:为什么盖盖玻片时要先将其一边接触水滴,再缓缓放下呢?	1. 教师分步演示,降低学习难度。 2. 通过提问的方式,突出制作临时装片过程中的注意事项。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
	5. 思考、回答问题：染色使细胞结构更加清晰。 6. 绘制在显微镜下观察到的洋葱内表皮的细胞图像。	5. 提问：为什么要用碘液染色？ 6. 提问：你看到的洋葱内表皮细胞是怎样的？请在《活动手册》上画出观察到的图像。	
活动二： 观察各种动植物细胞	1. 利用显微镜观察动物细胞装片并绘制动物细胞图像。 2. 思考、回答问题。 3. 观察图片并记录。 4. 制作细胞模型。	1. 引导学生观察动物细胞装片，提问：你看到的动物细胞是怎样的？请在《活动手册》上画出观察到的图像。 2. 提问：构成生物体的基本结构单位是什么？ 3. 通过图片展示多种生物细胞的形态，使学生感受细胞的多样性。 4. 提问：能不能利用手边的材料将你观察到的细胞制作成实物模型？	以丰富精美的图片提升学生学习兴趣。
活动三： 观察动植物细胞结构模式图	1. 阅读教材第 53 页“科学阅读”，回答问题。 2. 观察图片。 3. 聆听并记录。 4. 阅读教材、回答问题。	1. 提问：科学家们是如何绘制各种细胞的？ 2. 展示动物细胞和植物细胞的结构模式图。 3. 介绍动物细胞和植物细胞各结构的名称与功能。 4. 提问：通过观察结构模式图，发现动物细胞和植物细胞有什么相同点和不同点？	利用结构模式图，可直观对比动植物细胞的异同。 提升学生的阅读能力。
总结	归纳总结临时装片的制作方法、动植物细胞的异同及其功能。	引导学生总结。	提升学生归纳总结的能力。

3.1.3 生物体是如何一代代延续生命的

(本案例由上海市市北初级中学叶蔚然提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过观察性细胞的结构和特点,初步认识细胞形态、结构与功能的关系,知道精子和卵子是性细胞,精子和卵子各自载有父母的半套遗传信息。
- 通过观看视频,知道精子的细胞核和卵子的细胞核结合形成受精卵的过程,知道受精卵是生命的起点,能解释受精作用实现生命延续的现象。
- 通过讨论自然界中生命延续的方式,形成对生命代代延续的责任感和敬畏之心。

二、教学重点和难点

重点：精子和卵子是性细胞,精子和卵子各自载有父母的半套遗传信息。

难点：知道精子和卵子结合形成受精卵的过程是受精作用,受精卵是生命的起点。

三、教学资源

- 活动器材：精子、卵子模型。
- 其他资源：自制电子课件、“受精作用”视频、学习单等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图															
引入	<ol style="list-style-type: none">复习动物细胞结构及功能，重点关注细胞核载有遗传信息。带着问题阅读教材，了解生物体内有一组专门负责生殖工作的特殊细胞叫做性细胞。	<ol style="list-style-type: none">出示动物细胞模式图，引导学生回顾上节课学习的细胞结构及其功能等相关知识。提问：生物体如何将遗传信息传递给下一代呢？	通过复习、归纳，巩固动物细胞的基本结构及其功能，引出下一代的生命来源于上一代的细胞，为本节课认识性细胞做铺垫。															
活动一： 观察性细胞	<ol style="list-style-type: none">观察精子和卵子模型。根据观察结果，填写学习单。<table border="1"><thead><tr><th>对比项</th><th>精子</th><th>卵子</th></tr></thead><tbody><tr><td>遗传物质</td><td></td><td></td></tr><tr><td>大小</td><td></td><td></td></tr><tr><td>形态</td><td></td><td></td></tr><tr><td>数量</td><td></td><td></td></tr></tbody></table>小组展示、交流学习单填写情况，分析性细胞的形态、结构与功能的关系。	对比项	精子	卵子	遗传物质			大小			形态			数量			<ol style="list-style-type: none">展示精子和卵子细胞模型。组织学生从遗传物质、大小、形态、数量等角度对两种性细胞进行比较。并试着分析性细胞的形态、结构与功能的关系。引导学生代表展示各组学生的学习单填写情况，并引导学生进行分析与交流。	<ol style="list-style-type: none">提高学生通过观察、比较等方式获取信息和处理信息的能力。通过学生之间的交流提高学生的分析、表达能力。
对比项	精子	卵子																
遗传物质																		
大小																		
形态																		
数量																		
活动二： 认识“受精作用”	<ol style="list-style-type: none">观看“受精作用”视频，记录，回答问题。归纳什么是“受精作用”。交流讨论：新生命的起点是从哪里开始的？	<ol style="list-style-type: none">播放视频。提问：(1)所有的精子都会进入卵子吗？(2)精子和卵子结合后，形成的新细胞叫什么？引导学生归纳“受精作用”。组织学生讨论并说出：受精卵是新生命的起点。	通过带着问题观看视频，培养学生观看视频时捕捉信息的能力。															
活动三： 自然界中 生命代 代相传	<ol style="list-style-type: none">交流分享。阅读拓展资料，了解不同生物有不同的繁衍方式。	<ol style="list-style-type: none">组织学生交流其他生物的繁衍方式。展示拓展资料：呈现有性生殖和无性生殖的案例。	感受生命延续的多样性，形成对生命的责任感和敬畏之心。															

3.2.1 多种多样的植物有哪些相同点和不同点

(本案例由上海市静安区大宁国际学校范益璐提供，选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“观察豌豆植株”活动，根据形态特征比较分析同种植物不同个体的异同，初步感受自然界中植物的多种多样。

2. 通过“不一样的植物”活动,知道常见的人工培育的植物,归纳得出人工育种的概念,说明人类是如何利用植物的不同特征进行选育的,初步感悟人工选育的发展。

二、教学重点和难点

重点:同种植物不同个体的异同。

难点:说明人类是如何利用植物的不同特征进行选育的。

三、教学资源

1. 活动器材:豌豆植株。
2. 其他资源:自制电子课件、学习单等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
导入	<ol style="list-style-type: none">1. 观看图片,回忆生活经历并回答问题。2. 回答问题。3. 回答问题。	<ol style="list-style-type: none">1. 出示图片,提问:在超市买某种蔬菜时是否会进行挑选?2. 提问:你认为买菜时为什么要挑选菜?3. 提问:同种蔬菜的不同个体之间存在着哪些差异?4. 引入课题:多种多样的植物有哪些相同点和不同点。	结合生活情景引入本课内容。
活动一: 观察豌豆植株	<ol style="list-style-type: none">1. 回忆并回答:植物一般由根、茎、叶、花、果实、种子等部分构成。2. 学生代表上台辨认并介绍豌豆植株上的不同结构及其特征。3. 思考并回答问题。4. 进行“观察、比较同种植物不同个体之间的特征”活动。回答问题:可以从茎的高度、花的颜色、豆荚颜色、豆荚形状、种子形状、种子数量等方面进行观察。5. 观察、比较并记录现象。6. 学生交流、分享观察结果。7. 观察不同植物的不同个体图片。	<ol style="list-style-type: none">1. 引导学生回忆小学阶段学习过的知识,提问:植物由哪些结构组成?2. 展示豌豆植株并请学生辨认、介绍这棵豌豆植株上的不同结构及其特征,例如形状、颜色、数量等。3. 提问:我们知道不同植物的特征是大不相同的,那么同种植物同一部分的特征都一样吗?4. 指导学生进行“观察、比较同种植物不同个体之间的特征”活动。提问:可以观察、比较豌豆植株的哪些部分的什么特征?组织并指导学生进行观察比较。5. 组织并指导学生交流分享。6. 提问:根据观察到的现象,你们有什么发现?7. 展示不同植物的不同个体图片(如菊花、西兰花)。	根据形态特征比较分析同种植物不同个体的异同,初步感受植物的多种多样。
活动二: 不一样的植物	<ol style="list-style-type: none">1. 观察不同品种的玉米图片、甘蓝图片、草莓图片、西瓜图片。2. 聆听。3. 回答问题。4. 交流、分享调查结果。5. 思考并回答:如独特的香味、果肉软、汁多味甜等。	<ol style="list-style-type: none">1. 展示不同品种的玉米图片、甘蓝图片、草莓图片、西瓜图片。2. 简单介绍不同品种的玉米、甘蓝、草莓和西瓜的培育方式。3. 提问:这些品种的植物是自然形成的还是人工干预后获得的?4. 引导学生交流、讨论马陆葡萄的不同品种。5. 提问:这些葡萄因为哪些特性而被人们选育的?	<ol style="list-style-type: none">1. 使学生了解常见的人工培育的植物。2. 说明人类是如何利用植物的不同特征进行选育的。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
总结	观察图片,认识太空植物。	出示太空植物的图片,介绍太空植物(如太空南瓜、太空茄子、太空辣椒等)。	初步感悟人工选育的技术发展。

3.2.2 多种多样的动物有哪些相同点和不同点

(本案例由上海市静安区大宁国际学校范益璐提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“同伴之间的比较”活动,比较分析同种动物不同个体的特征异同,初步感受动物的多种多样。
- 通过“比较不同品种的鸡”活动,了解家禽的来源,比较不同品种鸡的特征,知道不同品种鸡的培育过程,初步感悟人工培育的意义。

二、教学重点和难点

重点:同种动物不同个体的特征异同。

难点:初步感悟人工培育的意义。

三、教学资源

自制电子课件、学习单等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
导入	1. 观察图片并回答问题。 2. 回答问题。	1. 出示母鸡和多个小鸡的图片并提问:图片中的母鸡和小鸡有什么相同点和不同点? 2. 提问:同种动物不同个体之间是否存在差异? 3. 引入课题:多种多样的动物有哪些相同点和不同点。	结合图片引入本课内容。
活动一: 同伴之间的 比较	1. 回答问题。 2. 分小组进行“观察、比较同种动物不同个体之间的特征”活动。 3. 上台交流分享。 4. 回答问题。	1. 引导学生以自己和周围的同伴为例观察比较不同个体之间的特征,提问:可以观察、比较哪些特征? 2. 指导学生分小组进行“观察、比较同种动物不同个体之间的特征”活动。 3. 组织并指导学生上台交流分享。 4. 提问:根据观察到的现象,有什么发现?	学生通过比较分析同种动物不同个体的特征异同,初步感受动物的多种多样。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动二： 比较不同品种的鸡	1. 思考并回答问题。 2. 聆听并回答问题。 3. 观察不同品种鸡的图片,根据课前查找的资料,辨认不同品种的鸡并交流分享其毛色、体形等特征以及不同品种的鸡的培育过程。 4. 根据交流结果比较不同品种的鸡的异同。 5. 回答问题并分享。 6. 回答问题。 7. 观察图片并思考。 8. 交流、讨论。 9. 思考并回答问题。 10. 思考并回答问题。 11. 思考并交流。	1. 提问：鸡、鸭、鹅、鸽子等家禽是自然育种还是人工育种的结果? 2. 介绍家禽的由来并提问：现在你们认为家禽是人工育种还是自然育种的结果? 3. 展示不同品种鸡的图片并指导学生根据课前查找的资料,辨认不同品种的鸡并交流分享其毛色、体形等特征以及不同品种鸡的培育过程。 4. 指导学生根据交流结果比较不同品种鸡的异同。 5. 出示原鸡图片并提问：与原鸡相比,这些不同品种的鸡发生了什么明显的变化? 6. 提问：为什么将这些鸡作为育种对象进行培育? 7. 展示人工培育的动物图片(如奶牛、绵羊等)并介绍培育过程以及特点。 8. 提问：为什么要培育这些品种的动物? 9. 提问：随着环境的不断变化,有各种各样的动物数量不断减少而濒临灭绝,是不是可以通过人工育种的方式解决这个问题? 10. 出示狮虎兽图片,提问：是不是可以随意进行人工育种以解决动物面临灭绝的问题? 11. 提问：人工育种的意义是什么?	1. 通过教师介绍,学生了解家禽的来源。 2. 学生通过比较不同品种的鸡的特征,知道不同品种鸡的培育过程。 3. 引导学生初步感悟人工培育的意义。 4. 引导学生正确认识人工育种。
总结	1. 聆听、思考。 2. 阅读、思考。	1. 讲授：人工育种优化了生物的遗传特性,从而满足了人类的需求。因此人工育种离不开遗传学的发展。 2. 指导学生阅读教材第 63 页“科学阅读”。	1. 为后续课时进行铺垫。 2. 了解我国科学家为遗传学发展作出的贡献。

3.3.1 现存生物与它们的祖先相似吗

(本案例由上海市静安区风华初级中学西校陆圣洁提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过“比较现存生物与其祖先化石”活动,能比较现存生物与其祖先化石,基于图片说出它们之间的异同,知道生物的进化现象。

2. 通过“观察比较脊椎动物前肢”活动,发现不同动物前肢的差异性和相似性,认识到脊椎动物有着共同的祖先,具有以事实为依据作出判断的意识。

二、教学重点和难点

重点:生物的进化现象。

难点:交流生物进化的不同观点。

三、教学资源

1. 活动器材:化石标本图片。
2. 其他资源:自制电子课件等。

四、教学过程

教学内容	学生活动	教师活动	设计意图
导入	回答问题。	提问:地球上的生物千姿百态、种类繁多,它们的祖先是什么样的?我们可以借助什么来进行观察?	提出问题,引发学生思考,提升学习兴趣。
活动一: 比较现存生物与其祖先化石	1. 观察并推测,回答问题。 2. 观察并推测,回答问题。 3. 回答问题。 4. 观察并回答问题。 5. 回答:可能是鸟类,因为它有羽毛;可能不是鸟类,因为它有长长的尾椎骨,与现存鸟类不同。 6. 聆听,感受化石对科学研究的意义。	1. 展示化石图片如银杏、苏铁、水杉等,提问:观察这些化石,推测它们是哪些植物的祖先? 2. 展示中华鲟化石与多种鱼类图片,如中华鲟、鲫鱼、鲳鱼等,提问:图中的化石可能是哪种鱼类的祖先? 3. 提问:你做出上述推测的依据是什么?生物与化石之间是否存在相似特征? 4. 展示始祖鸟化石图片,提问:你观察到这一动物的身体器官有什么特征? 5. 提问:你推测这是哪一类脊椎动物的化石,为什么? 6. 讲授:通过始祖鸟化石我们发现了它仍保留了爬行类的许多特征,如嘴里有牙齿,指端有爪等。因此始祖鸟化石也成为古代爬行类进化成鸟类的典型证据之一。	1. 引导学生观察并发现现存生物与远古同类生物形态方面相似的特征。 2. 提升学生基于证据得出观点的科学思维。
活动二: 观察脊椎动物前肢	1. 观察图片并回答问题。 2. 思考并回答问题。 3. 观察比较并猜测:它们拥有相似的结构,可能拥有共同的祖先。	1. 引导学生观察人、龟、马、鸟、海豹的前肢图片,提问:你发现不同动物的前肢在形态上有何区别?它们的结构有哪些相同和不同之处? 2. 提问:为什么出现这些异同?和它们的生活环境有关系吗?还和什么因素有关? 3. 提问:观察始祖鸟化石图片,始祖鸟的前肢和上述脊椎动物前肢在结构上有什么差异?对此,你有什么猜测?	通过这些脊椎动物前肢外形上的差异与骨骼结构上的相似点,帮助学生发现其相似性,得出结论“它们拥有共同的祖先”。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
总结	聆听,感受化石对研究古代生物的意义。	总结: 化石不仅可以向我们展示很多古代生物的形态结构,还可以告诉我们这些生物的生活环境等信息。科学家还能根据相关资料分析出某些古生物的生活习性等信息。越来越多的证据将帮助我们打开生物进化历程的科学“迷宫”。	帮助学生认识化石在研究生物进化方面的意义与价值。

3.3.2 现存生物和灭绝生物有什么关系

(本案例由上海市静安区风华初级中学西校陆圣洁提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“科学阅读”活动,感受我国古生物学家对生物进化理论发展的贡献。
- 通过“比较灭绝生物与现存生物”活动,能比较现存生物与灭绝生物的形态特征,说出它们之间的一些相似特征,乐于与他人进行沟通交流。
- 通过“恐龙、猛犸象等与当今某些生物的比较研究”活动,能调查已灭绝生物与当今生物的相似之处,提出合理猜想与假设,制定比较完善的探究计划并搜集证据,分析证据并得出结论,具有基于证据反思和调整探究活动的意识。

二、教学重点和难点

重点: 灭绝生物与当今生物的相似之处。

难点: 针对已灭绝生物与当今某些生物的相似之处写出相应的研究报告。

三、教学资源

自制电子课件、图片、视频等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
引入	倾听并阅读教材第 69 页“科学阅读”。	介绍“中国恐龙之父”——杨钟健,引导学生阅读教材第 69 页“科学阅读”。	使学生认识化石作为生物进化证据的重要性,同时感悟我国科学家的贡献。
活动一: 比较灭绝 生物与现 存生物	1. 观察图片并进行比较。 2. 交流、回答问题: 如猛犸象有厚重的皮毛,体型较亚洲象更大。	1. 出示图片,引导学生观察图片并找一找古生物学家根据化石复原的灭绝生物与现存生物有哪些相似之处。 2. 提问: 当今生物与古生物之间还有很多不同之处,你能列举一些吗?	1. 通过“找相同”让学生推测现存生物和灭绝生物间存在亲缘关系。 2. 通过“找不同”让学生感知生命遗传的“稳定与变化”。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动二： 恐龙、猛犸象等与 当今某些生物的比 较研究	<ol style="list-style-type: none"> 以小组为单位,确定研究主题,如“已灭绝的生物某些结构的形态与功能与当今某些生物的相似之处”。收集资料,并将资料筛选、分类,小组撰写研究报告并记录在《活动手册》中。 各小组相互交流学习。 各组开展自评与互评,反思存在的问题并提出改进方法,总结项目研究过程中的收获。 	<ol style="list-style-type: none"> 引导学生以小组为单位收集化石资料,讨论已灭绝的恐龙、猛犸象等生物的特征,并与当今某些生物进行比较,寻找它们的相似之处,并选取一主题写出相应的研究报告。 教师巡视指导。组织各小组展示研究报告的主要内容。 组织并开展评价活动。 	使学生主动地通过多种方式收集、整合信息,在这一过程中学习相关知识。
总结	总结本节课的学习内容。	引导学生交流本节课的收获。	提升学生的总结能力。

3.3.3 生物的进化与环境有哪些关系

(本案例由上海市市北初级中学叶蔚然提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过观察不同地雀的喙部形状,选出与之匹配的食物类型,并说出地雀喙的形态、大小与其取食的食物类型的关系;知道生物的进化与环境的变化密切相关。
- 通过比较亚洲象和非洲象的差异,理解生物的形态结构是与环境相适应的;在认识生物进化规律的过程中,形成探索生物进化规律的兴趣,保持热爱自然的态度。

二、教学重点和难点

重点:生物的进化与环境的变化密切相关。

难点:理解生物的形态结构是与环境相适应的。

三、教学资源

- 活动器材:不同种类的地雀照片、不同类型地雀的食物照片、鸟喙模型。
- 其他资源:自制电子课件、视频资源等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
引入	观察图片,倾听。	结合图片,讲述地雀的故事。	通过故事激发学生的兴趣。
活动一: 地雀喙的 形态与食 物类型 的关 系	<ol style="list-style-type: none"> 观察不同地雀喙的特征,将不同的食物与地雀进行配对。 进行小组讨论并交流、分享。 	<ol style="list-style-type: none"> 分别呈现不同地雀的照片(包括喙厚大、喙细长、喙短小等类型)及其食物照片(包括大坚果、小坚果、仙人掌、种子等),引导学生基于自己的观察将不同的食物与地雀进行配对。 组织学生进行讨论并交流、分享配对的理由。 	将事实证据呈现给学生,让学生像科学家一样经历观察、比较、分析、讨论、猜测等科学活动过程。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
	3. 观看视频,验证自己的猜想。 4. 通过阅读拓展资料,理解生物的进化与环境的变化密切相关。	3. 播放三种地雀进食的视频,揭晓答案。 4. 展示补充资料。	
活动二: 比较亚洲象与非洲象	1. 聆听,了解两种象的生活环境。 2. 观察、比较亚洲象和非洲象的差异,思考并猜想:可能是炎热地区非洲象需要借助较大面积的耳朵更快地进行散热。 3. 总结影响生物进化的因素:生物的遗传变异和环境因素的共同作用导致了生物的进化。	1. 展示世界地图,说明亚洲象生活在温暖的亚洲,非洲象生活在炎热的非洲。 2. 引导学生观察、比较亚洲象和非洲象的差异,并组织学生分析这些差异与其所处环境之间存在怎样的关系。 3. 引导学生总结影响生物进化的因素。	进一步增强观察、比较的能力。让学生自主分析环境与生物身体特征的关系,加深理解生物的形态结构是与环境相适应的。
课后作业	搜集资料,举例说明环境中的温度、水分、其他生物等因素对其他生物的进化产生的影响。	布置课后作业。	进一步激发学生探索生物进化规律的兴趣。

第四部分 拓展资料

1. 人体精卵细胞结合形成受精卵以及受精卵的分裂过程

图 3-2 形象地展示了人体精卵细胞结合形成受精卵以及受精卵的分裂过程。卵子受精成为受精卵，并开始分裂，先一分为二，再分裂为四，依此类推。经过一系列的分裂和分化，形成胚胎。胚胎经过一系列的生长发育最终形成新的生命个体。

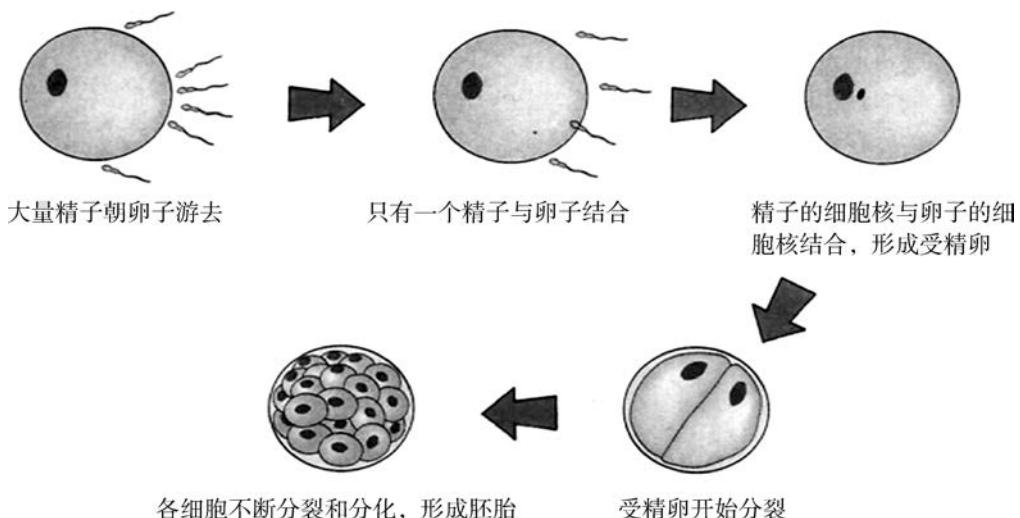


图 3-2 人体精卵细胞结合形成受精卵以及受精卵的分裂过程

可以用橡皮泥制作来模拟受精卵的分裂过程。首先，用橡皮泥做成 1 个直径约为 2 厘米的球。用这个球模拟一个受精卵。接着，将橡皮泥一分为二，在两个半球中适当增加橡皮泥后，仍让这部分粘在一起。依此类推，就得到分裂后的两个、四个、八个细胞……如此继续分裂下去，最后形成一个“细胞团”。

2. 单细胞生物的分裂

细胞是除病毒以外所有生物体的结构和功能的基本单位。有些生物只由一个细胞构成，称为单细胞生物。例如能够吞食细菌、对污水净化具有一定作用的草履虫，其生命活动都在这一个细胞内完成。



图 3-3 草履虫

草履虫(图 3-3)生长到一定大小时，就会通过分裂产生两个新的草履虫。

图 3-4 中的这些生物也是由一个细胞构成的单细胞生物，它们都是通过细胞分裂直接产生两个新的个体。

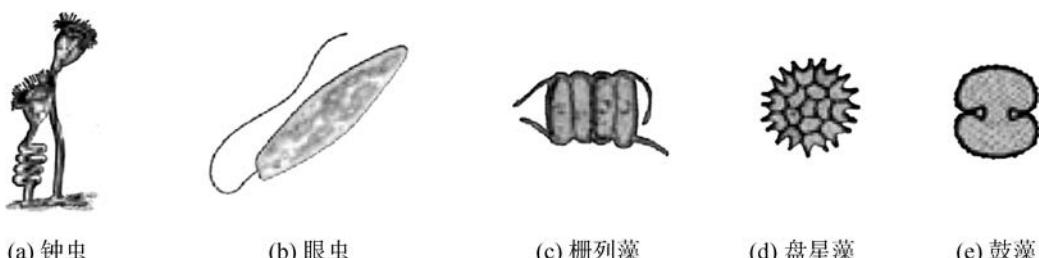


图 3-4 各种单细胞生物

3. 现代遗传学之父——孟德尔

奥地利遗传学家孟德尔(1822—1884)曾经做过长达八年的豌豆遗传实验。他选择了豌豆花、果实与种子具有的一些相对性状,用来研究豌豆后代与亲代的遗传规律。例如,用红花豌豆和白花豌豆研究花色的遗传规律时,他将这两种花色的豌豆进行杂交,收集杂交后结出的豌豆种子。第二年种植这些豌豆,当它们开花后,孟德尔发现全部开红花。第三年他再继续种植收获的豌豆,发现有的开红花,有的开白花。记录和分析红花和白花的数量,他发现红花与白花的数量比约为3:1。用同样的方法研究其他的性状,都得到了类似的结果。最终,孟德尔运用统计学方法,发现了生物遗传的基本规律,被后人称为现代遗传学之父。

4. 家畜从哪里来

距今约15 000年前,随着人类发明了弓箭和织网,猎获和捕捉的动物逐渐多了起来。于是,人们就留下多余的动物以备在食物不足时宰食,并开始驯养野兽。

人们选择符合自己要求的动物后代,继续一代一代繁殖下去。由于人类长期的驯养,保留那些体态、习性有利于人类需求的个体,野生动物最终被驯养为家畜。

狗是人类最早驯养的家畜之一。早在狩猎时代,人们就驯养狗为助手,它是由狼驯化而来的。在距今6 000~7 000年的陕西西安半坡遗址中出土的狗头骨,头骨较小,额骨突出,下颌骨水平部边缘弯曲,与现在的华北狼有很大的区别,说明人类驯养狗的历史确实很早。

第4单元 小小工程师——节能小屋

第一部分 单元分析

一、单元概述

本单元围绕“设计制作节能小屋”这一工程任务展开，主要涉及“工程设计与物化”“技术、工程与社会”等学科核心概念，以及“结构与功能”“系统与模型”等跨学科概念。针对老式居民住宅的节能改造方案，学生将通过发现住宅的节能问题、设计改进方案、选择适当的节能技术与材料、动手制作节能小屋模型，这一系列活动综合提升工程设计和实践创新能力，提升环保意识，锻炼判断与决策能力，提升团队协作能力。本单元的内容既是对前面所学能源相关知识和技能的综合应用，也为未来解决更为复杂的实际问题打下了坚实的基础。

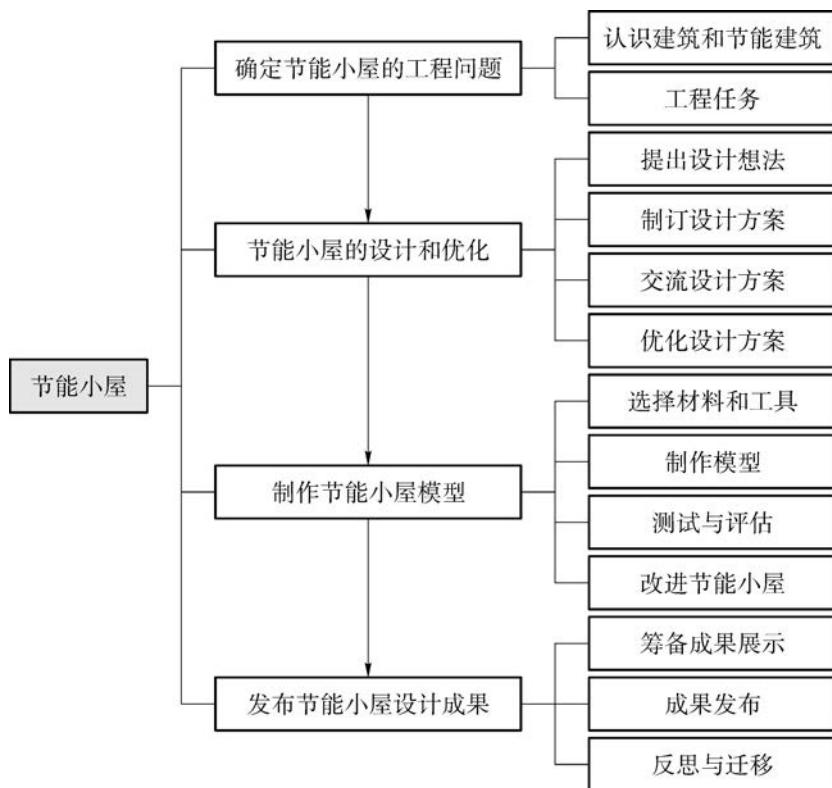


图 4-1 单元内容结构图

二、单元内容要求

本单元对应《课程标准》中的学习内容和内容要求如下表所示。

表 4-1 第 4 单元内容要求

学科核心概念	学习内容	内容要求
12. 技术、工程与社会	12.2 技术与工程改变了人们的生产和生活	③ 知道技术对提高生产或工作效率的影响,举例说明应用适当技术可以提高生产效率或工作效率,应用所学科学原理设计并制作出可以提高效率的作品。
	12.3 科学、技术、工程相互影响与促进	④ 初步认识技术与工程对科学发展的促进作用,应用仪器设备进行观察并进行记录;举例说明科学发现可以促进新技术发明。
13. 工程设计与物化	13.1 工程需要定义和界定	① 定义简单工程问题,包括材料、时间或成本等限制条件,提出验收标准。
	13.2 工程的关键是设计	② 利用示意图、影像、文字或实物等多种方式,阐明自己的创意,初步认识设计方案中各影响因素间的关系。
	13.3 工程是设计方案物化的结果	④ 利用工具制作简单的实物模型,根据实际反馈结果进行改进并展示。

三、单元目标

科学观念：知道科学原理(如热传递、光学原理、材料科学等)在节能技术中的应用及其对提高效率的具体影响;通过列举相关节能技术的实例,知道技术与工程在提高生产效率和工作效率方面的重要作用,以及技术与工程对科学发展有促进作用;知道工程存在一定的约束条件和验收标准,并能识别这些条件对工程设计和实施的具体影响。

科学思维：能够基于节能住宅的结构特点和功能需求,展开合理的想象,并能运用重组思维、发散思维,打破传统思维定式,结合科学原理提出具有新颖性和合理性的节能改造观点;能进行初步的创意设计,利用影像、文字和制作简易模型等表达创意设计。

探究实践：在工程实践中,具有初步的明确问题、开展调研、设计方案、构建模型、测试改进、交流展示等能力;掌握基本的学习方法,探索适合自身特点的学习策略,有效地监控学习过程。

态度责任：对老式住宅楼节能改造表现出浓厚的兴趣,积极探究节能技术的原理和应用;不盲从既有方案,能够基于实验数据和节能效果做出独立判断,乐于交流辩论,并愿意根据新的证据调整改造策略;愿意主动采取行动来保护环境、节约资源。

四、课时建议

本单元建议 9 课时,具体安排如下表所示。

表 4-2 第 4 单元课时建议

学习内容	建议课时
确定节能小屋的工程问题	认识建筑和节能建筑
	工程任务
节能小屋的设计和优化	提出设计想法
	制订设计方案
	交流设计方案
	优化设计方案

学 习 内 容	建议课时	
制作节能小屋模型	选择材料和工具	0.5
	制作模型	2
	测试与评估	1
	改进节能小屋	0.5
发布节能小屋设计成果	筹备成果展示	1
	成果发布	1
	反思与迁移	

五、单元评价建议

本单元评价内容如下：

- 能介绍一种具体的节能技术及其科学原理；能识别出老式居民楼节能改造情境中需要解决的关键问题，确定具体的工程任务。
- 能提出具有创新性的节能改造想法，且符合节能建筑的原则；设计方案考虑到老式住宅的结构、材料、功能布局等因素；在交流设计方案时，清晰、有条理地阐述设计思路，并能接受他人的合理建议；能根据建议或反思，对设计方案进行合理优化。
- 能选择合适的材料和工具制作节能小屋模型，并说明选择的理由；团队合作完成模型制作，并能依据评估结果进行改进，以提升节能效果。
- 能有效组织和准备展示材料，包括展示板、报告等；在成果发布会上能自信、清晰地介绍设计成果，并回答观众的问题；能深入反思项目中的成功与不足。

本单元的评价以活动评价为主，也可以在单元内容学习结束后进行，评价示例如下表所示。

表 4-3 评 价 示 例

评价内容	能介绍一种具体的节能技术及其科学原理。		
任务单	<p>在节能小屋的设计过程中，有小组提出在屋顶加装太阳能电池板。太阳能电池板在工作过程中，发生了怎样的能量转化？安装太阳能电池板时，需要考虑哪些因素？</p> 		
评 价 表			
评 价 要 求		达 成 情 况	
说出太阳能电池板能将太阳能转化为电能		学生自评	教师评价
说出太阳能电池板的朝向、角度等对其工作有影响			

(备注：若达成相关要求，在“达成情况”一栏中填入一颗“☆”)

第二部分 教材内容说明和教学建议

第4单元

小小工程师 — 节能小屋

当今社会，节约能源和开发新能源具有重要意义。在建筑工程领域，各种新型节能技术得到了推广和运用。如果你是一名建筑设计师，你会设计出怎样的节能小屋呢？

制作节能小屋需要经历哪些主要过程？
节能小屋可以运用哪些节能技术？

- 说明：明确本单元的学习主题和主要解决的问题是节能小屋的设计与制作。

1

确定节能小屋的工程问题

• **说明:** 以老式居民楼改造做开篇引导, 激发其兴趣并联系实际生活。

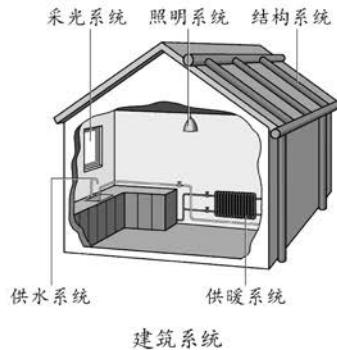
• **建议:** 鼓励学生实地调查, 查阅资料, 培养研究能力。课堂上分享调查结果, 鼓励交流讨论, 以激发学生对新知识的探索欲望, 为工程任务的顺利开展奠定基础。

认识建筑和节能建筑

在我们的生活中有各种各样的建筑, 它们或历史悠久, 或外观独特, 或有特殊的功能。在技术与工程领域, 建筑是功能、技术与形象的集合体, 因此造房子也是一个庞大的系统工程。

节能建筑是一种低能耗建筑。在它的设计过程中需要考虑建筑物当地的气候条件, 从采暖、降温、照明等多个角度考虑运用适当的技术手段, 实现能源的合理使用和有效利用。

随着对新能源、新材料的综合应用, 建筑节能已经发展成一门综合性的技术, 成为解决能源短缺问题的有效途径。



请把常见的建筑节能方式编号填入图中对应的方格内。你还知道其他的节能方式吗？

常见的建筑节能方式

- (① 风力发电 ② 生物质能 ③ 低能耗电器
- ④ 真空隔热玻璃 ⑤ 墙体保温材料 ⑥ 环保绿色建材
- ⑦ 雨水回收利用 ⑧ 太阳能技术 ⑨ 坡面屋顶
- ⑩ 智能照明系统 ⑪ 扩大采光面积 ⑫ 墙体垂直绿化 ⑬ 自然通风)

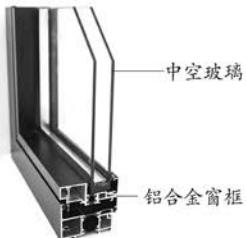
• **建议：**在讨论建筑节能方式时，边讨论边记录，以加深理解。联系生活实际，引用真实案例，如探讨住宅楼或教学楼的节能措施等。通过案例，直观展示节能效果，激发学生兴趣。同时，结合当地气候和建筑风格，引导学生思考因地制宜的节能方式。

墙体节能

• **建议：**在建筑节能技术的介绍中，教师应注意到技术的不断更新和演进。由于生产工艺的持续发展，新的节能技术可能会逐渐取代旧的技术。因此，建议教师在实际教学中，根据当前的技术发展状况和实际应用情况灵活调整教学内容。

门窗节能

门窗是建筑节能的一个重点部位。加强节能型门窗框和玻璃的技术推广和应用，能减少室内外冷热气流的直接交换，减少因室内外温差而引起的热传递。此外，门窗洞的开口宽度、玻璃材料的选用也直接影响室内采光。



利用太阳能

太阳能是太阳辐射所释放的能量，可以通过技术手段转化为电能、热能和化学能，实现为建筑供暖、供热、供电等。利用太阳能可以减少消耗常规能源，是实现可持续发展的重要环节。



太阳能光伏发电



太阳能集热器

为了调节室内温度、湿度和亮度，人们往往需要消耗许多能源。在设计和建造房屋的过程中，运用节能技术对它们进行有效控制能节省不少资源。

节能降耗是一项系统工程。随着科学技术的不断发展，将节能技术与建筑外观及使用结合起来的整体设计，已经成为建筑设计行业的发展方向。工程与技术的进步推动了建筑的发展变化，但同时也会面临一些新问题。比如，玻璃幕墙会造成光污染，还会影响鸟类飞行等。

查一查

查阅资料，了解一项节能技术，并阐述它的科学原理。

▶ 工程任务

以小组为单位，为用户进行房屋节能改造设计。从采暖、保温、照明多个角度考虑，为房屋提供有效的节能方案。

具体要求：与用户进行沟通，确定房屋的现状和问题，小组内讨论并设计节能改造方案，并对小屋模型进行改造。完成改造后，对小屋进行节能效果测试与评估。



小屋模型

工程任务需要考虑的要点	成果奖项
符合设计要求	建筑设计
节能技术使用合理	建筑制作
节能检测达标	建筑节能
合理控制成本	最受欢迎
以用户为中心设计
特色创意	
.....	

• 建议：各小组分工合作，自选感兴趣的节能技术进行研究，完成《活动手册》并交流、分享学习成果。

• 建议：

1. 向学生发布工程任务时，明确本次活动的目标和要求，并解答学生的疑问。

2. 结合老式住宅节能改造的实际情境，引导学生进行分工，担任不同的角色，同时组建设计工作室。

3. 在任务中明确具体的限制条件，如预算限制、改造周期要求等。同时，强调满足居民对节能的期望，将用户需求与工程任务紧密结合。

4. 提出最终评奖要求，以激发学生的学习热情，促使他们更加积极地投入任务，追求卓越表现。

设计师是最需要思维碰撞的职业之一。作为一名建筑设计师，不仅要具备专业素养，还要在团队中建立和谐的工作关系，坚持严谨的工作方式，保持良好的工作状态。在开始任务前，先来组建一支小型的设计团队吧！

设计工作室

负责人		成员	
工作室标志			
工作室简介			

• **说明：**在真实问题解决的工程任务中，每个团队对接一个真实用户，深入了解其住宅节能改造需求，确保设计方案实用且人性化。通过与真实用户互动，提升任务完成质量。

• **建议：**此项活动可根据教学实际情况，安排在课余时间进行。各工作室通过实地考察、访谈等方式，确定目标用户，收集其对房屋节能改造的需求和期望，记录在《活动手册》中；整理并分析用户反馈，明确房屋的现状和问题。

结合用户需求开展的设计才是好的设计。因此，先要确定用户，通过实地考察和访谈等，发现真正的问题和需求。

访谈记录

日期：**月**日

地点：**同学家

访谈对象：**同学父母

访谈提纲：

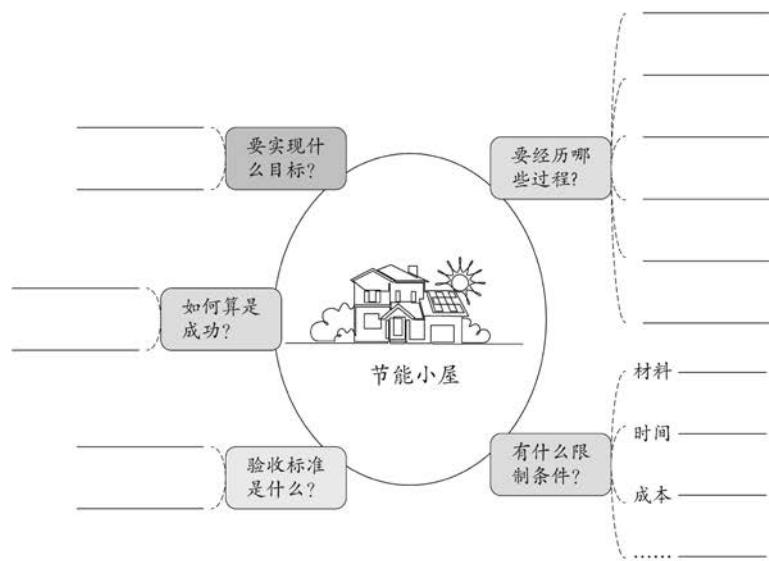
1. 您现在居住的房子存在哪些问题？
2. 希望做哪方面的节能改造？
3.

具体需求：

访谈对象	需求	原因
母亲	改善房间保温性能	冬季房间很冷
父亲

对现有房屋进行改良设计是一项复杂的工程。在理清思路的过程中，我们还要明确以下问题：这项工程要实现什么目标？有什么限制条件？要经历哪些过程？如何算是成功？工程的验收标准是什么？

借助思维导图，能帮助梳理思路、归纳要点、找到主线。在这个阶段，各项目组还要共同商定并发布评价量规。



• **说明：**引导学生小组内讨论并确定思维导图的主要框架，包括工程目标、限制条件、实施过程、成功标准和验收流程等。在梳理思路过程中，要引导学生不断回顾和讨论，确保内容的准确性和完整性。

• **建议：**教师可借助教材第 90 页的评价量规与学生共同讨论评价指标，有助于更清晰地理解工程目标和要求，确保任务顺利进行，以便对最终的房屋节能改造设计方案和节能小屋模型进行统一标准的评判。

2

节能小屋的设计和优化

设计是工程建设的关键环节，优质的设计方案能为建筑工程带来许多显而易见的好处。那么，节能小屋的设计创意从何而来，怎样才能收集到更多有创意的设计方案呢？

提出设计想法

你对设计节能小屋有什么具体的想法呢？让我们进行一次头脑风暴，收集不同的观点，从中筛选出有价值的设想开展具体设计。

• **说明：**头脑风暴的活动形式有助于学生充分思考和交流想法。

• **建议：**可共同为头脑风暴设定规则，如3分钟内提出尽可能多的节能改造设想，再用5分钟讨论并判断其可行性，以提高团队效率和创新性。

制订设计方案

在设计方案环节，需要把确定了的设计想法通过文字说明和设计图呈现在方案中。在正式绘制设计图之前，可以画一些设计草图来表达创意设想。

暖意小屋 节能设计方案

设计说明	<p>学校周边坐落着一些建于 20 世纪 60 年代的老式居民楼，生活在这里的居民希望能通过旧房改造来改善居住生活质量。我们的服务对象就居住在老式居民楼的顶楼，他们的确遇到了许多居住问题，我们团队将以一栋小屋的节能改建为例，为服务对象提供可行的节能设计方案。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">关键问题</th> <th style="width: 50%;">拟解决办法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. 老房子墙体薄，冬天格外寒冷。</td> <td>1. 在建筑墙体外侧增加保温层。</td> </tr> <tr> <td>2. 顶楼居民感到夏天室内非常炎热。</td> <td>2.</td> </tr> <tr> <td>3. 铁质窗框漏风，隔音效果差。</td> <td>3.</td> </tr> <tr> <td>4. 窗户太小导致室内光线比较暗，需要长时间开灯。</td> <td>4.</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>5.</td> </tr> </tbody> </table>		关键问题	拟解决办法	1. 老房子墙体薄，冬天格外寒冷。	1. 在建筑墙体外侧增加保温层。	2. 顶楼居民感到夏天室内非常炎热。	2.	3. 铁质窗框漏风，隔音效果差。	3.	4. 窗户太小导致室内光线比较暗，需要长时间开灯。	4.	5.	5.
	关键问题	拟解决办法												
	1. 老房子墙体薄，冬天格外寒冷。	1. 在建筑墙体外侧增加保温层。												
	2. 顶楼居民感到夏天室内非常炎热。	2.												
	3. 铁质窗框漏风，隔音效果差。	3.												
4. 窗户太小导致室内光线比较暗，需要长时间开灯。	4.													
5.	5.													
材料	主材：屋顶—PVC 发泡板、保温层—泡沫板、太阳能发电套装 辅材：玻璃—透明塑料板、窗框—卡纸、速干胶水													
附加功能	屋檐遮阳													
预算	150 元													
设计草图														

设计构思；团队成员共同讨论每个想法的可行性和实施细节，筛选出切实可行且合理的设计想法；将筛选后的想法进行汇总和归类，如采光改进、保温材料替换、新能源利用等，为后续设计方案提供清晰的思路。

4. 引导团队开始构建具体的节能改造方案框架，设计方案需要清晰展示改造后的住宅在节能方面的提升。结合《活动手册》撰写设计方案，包括文字说明和设计草图等。
5. 引导小组交流设计方案，并听取改进意见。小组讨论是否采纳意见，以及如何进行改进，并记录在《活动手册》中。

• 说明：本方案仅

供参考，实际教学时可灵活调整内容。预算旨在培养学生的项目成本意识。材料可参考教材第 84~85 页，在真实建造过程中，可根据实际情况选择合适的材料。

• 建议：

1. 活动准备：老式居民住宅的平面图、实地勘查的照片、节能建筑设计的案例和原理资料。

2. 鼓励学生自由发散思考所有与老式居民住宅节能改造相关的想法，包括但不限于采光、通风、保温材料的使用、能源利用（如太阳能、风能等），并记录在《活动手册》中。

3. 引导小组成员相互分享各自的想法，将相似或相关的想法进行合并，形成更完整的设计方案。

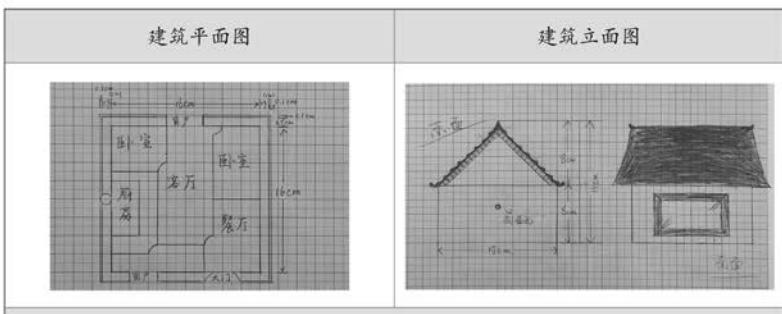
(续表)

• 说明：预设评价

内容栏目有助于学生参考评价指标进行设计，使方案更加符合要求和标准。有助于引导学生明确设计方向，提高方案的质量和可行性。

• 建议：可组织设

计方案的集体交流会，邀请各团队相互提出宝贵意见，梳理并记录在《活动手册》中。这样不仅能促进团队间的思想碰撞和灵感激发，还能帮助各团队取长补短，完善设计方案。通过集体交流，学生们能够拓宽视野，增强团队合作意识，进一步提升设计方案的质量和创新性。



设计师	
评价内容	目标与标准 <input checked="" type="checkbox"/> 节能技术 <input checked="" type="checkbox"/> 节能检测 <input checked="" type="checkbox"/> 模型质量 <input type="checkbox"/> 材料成本 <input checked="" type="checkbox"/> 用户满意度 <input checked="" type="checkbox"/> 外观效果 <input type="checkbox"/> 团队协作 <input checked="" type="checkbox"/> 资料档案 <input type="checkbox"/> 其他： <input type="checkbox"/>

从暖意小屋的设计方案中你得到了哪些节能设计的启发？请与团队共同完成设计方案吧！

► 交流设计方案

从产生想法到方案设计，是一个不断思考、完善和改进的过程。

在分享交流环节，设计团队需要向用户和“同行”详细地介绍设计方案，以便更好地修改和完善。

现场交流记录表

时间：

地点：

任务分配：

交流形式：

征集到的意见 是否采纳

1. _____

.....

• 建议：各小组积

极甄别并吸纳在交流环节中收集到的有益意见，对原方案进行修改或完善，提升设计的质量和实用性。这一过程有助于培养学生的批判性思维和创新能力，同时提升团队协作和问题解决能力。

► 优化设计方案

为了更好地呈现节能小屋的设计理念，设计团队需要在设计、评价、优化三个环节中循环往复，最终形成相对可靠且容易实现的设计方案。

具体问题	改进方案
保温层材料不适合作为墙体最外层结构	保温层外加装墙体保护层，这样的建筑比较美观、耐用
没有考虑对建筑模型质量进行评价	关注建筑模型制作工艺，增加“模型质量”的评价内容
.....

3

制作节能小屋模型

实施计划是工程的重要环节之一，在这个阶段需要依据设计方案制作模型来展现设计成果，再通过检验、评估设计模型，帮助我们进一步优化设计方案。

► 选择材料和工具

• **建议：**在进行模型制作前，应指导各小组将所需的材料和工具准备齐全，清单记录在《活动手册》中。考虑到实际情况及安全因素，教师可与学生共同确定并准备相关材料和工具。此外，为更好地整合课程资源，可以考虑将模型制作环节与劳动课等相结合，选择合适的学习场所进行制作，以确保活动的顺利进行。

材料是建筑模型构成的重要因素，它决定了建筑模型的表面形态和立体形态。主材是用于制作建筑主体部分的材料，辅材则是制作建筑模型其他部分所使用的材料。不同材料的特点和性质各不相同，应按设计方案选择合适的制作材料。

————— 建筑模型常用主材 —————



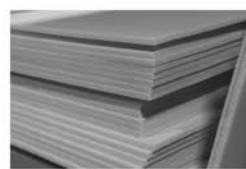
瓦楞纸



木材



PVC发泡板



高密度泡沫板

建筑模型常用辅材



有机玻璃



ABS 工程塑料



石膏布



黏合剂



金属线

可用于模型制作的材料有许多，这里主要介绍了一些常用材料。选择材料时要考虑模型的用途、制作速度、预期目标和成本预算等因素。另外，新材料的出现也为设计者提供了更多的选择空间。

请同学们列出材料清单，以便准备和操作。

材料清单

编号	名称	尺寸	数量	备注
1	瓦楞纸	300 毫米 × 200 毫米	2	厚 3 毫米
2	太阳能板	54 毫米 × 54 毫米	2	2 伏 130 毫安
3			

工具是制作建筑模型时必需的器械。除了最基本的文具用品，制作模型还会用到以下这些工具。

• 建议：在使用黏合剂进行模型制作时，教师应特别注意不同黏合剂对应不同的材料，并针对不同黏合剂的使用方法进行详细的安全培训。

• 安全提示：

1. 强力胶和热熔胶这类具有一定危险性的黏合剂，务必关注并提醒学生注意安全使用，并准备好手套、解胶剂等配套材料以及必要的急救用品。

2. 由于胶枪需要加热，因此在使用热熔胶时，需要特别强调安全防护措施，确保学生在制作过程中的安全，避免烫伤。

3. 通过充分的安全准备和培训，可以有效避免意外事故的发生，提高制作效率。

• 建议：学生可能不熟悉部分工具的使用方法，建议在活动开始前进行相关的安全使用培训。同时，提供数量充足的工具，确保学生能熟练操作，从而提高制作效率。

测绘工具



尺、圆规、笔



游标卡尺

剪裁工具



剪刀



美工刀



刻刀

切割工具



锯子



切割机

打磨工具



砂纸



锉刀

其他工具



热熔胶枪



钳子



切割垫板

有些工具有较锋利的刃口，使用时一定要注意安全。要掌握好各种工具的正确使用姿势和方法，尤其要严格遵守安全操作规程，并在老师的指导和陪护下使用工具。

请同学们列出选择的工具清单。

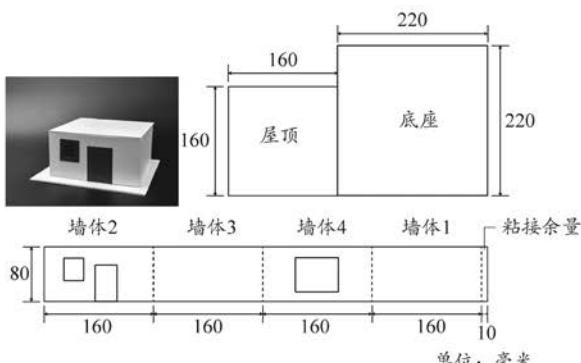
工具清单

编号	名称	数量	用途
1	刻刀	2	扩大窗洞
2	电钻	1	开孔
.....			

制作模型

准备好材料和工具，接下来就可以按照设计方案对材料进行加工制作了。在制作过程中，如果遇到新的问题，要及时进行调整，并明确为什么进行这样的调整。

1. 制作两个相同的简易小屋模型。



• 建议：

1. 为了降低住宅楼模型的制作难度，模型可设计为仅一层的房屋，以方便学生进行操作和模拟。此外，图纸的规格也可由教师根据实际情况进行调整和设定，以更好地满足教学需求。

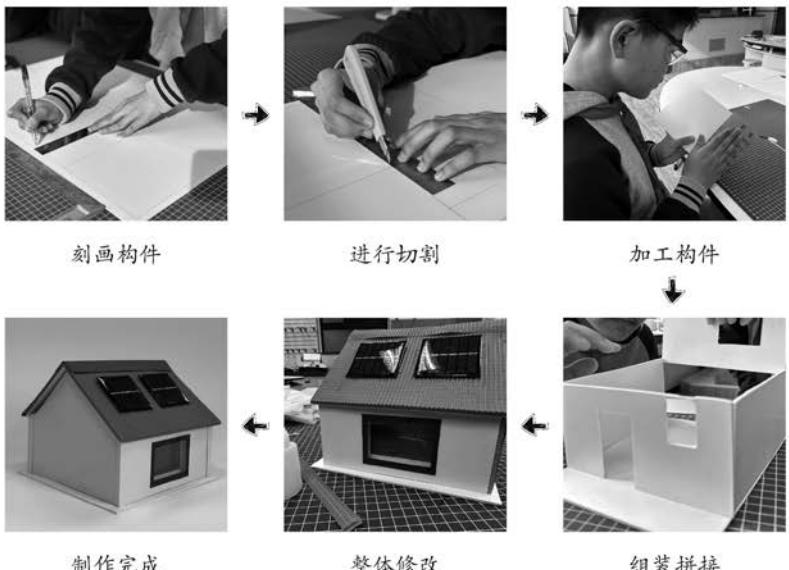
2. 引导学生将制作过程中的分工安排、遇到的问题和解决方式，记录在《活动手册》中。

·说明：

1. 在模型制作过程中，基本工序可以根据实际情况进行调整。常见的方式是先完成简易模型的搭建，确保结构稳固、比例合适，再对其中一个简易模型进行节能改造。这样做可以清晰地展示改造前后的对比效果。此外，根据实际情况和教学需求，也可以选择边搭建边改造的方式。这种方式更贴近旧房改造工程中的“原地重建”。

2. 无论选择哪种方式，都需要密切关注限制条件。这些条件可能包括材料的选择、预算的限制、改造目标的设定等。确保在改造过程中符合这些限制条件，有助于培养学生解决实际问题的能力，同时使模型制作更具挑战性和教育意义。

2. 对其中一个小屋模型按设计方案实施节能改造，可参考以下模型制作基本工序。



▶ 测试与评估

设计团队向评委介绍设计方案和成果后，评委将根据设计方案中的预定评价内容对节能小屋进行专业的测评。

★ 陈述设计方案

1. 介绍小屋名称、设计目的和用户需求。
2. 陈述整体设计理念以及节能技术的应用。

● 专业测评

测评目的:

对建筑的隔热性能（或其他节能技术）进行测评。

测评工具:

温度传感器、红外线灯、秒表等。

检测步骤:

1. 准备两个小屋模型，分别是改造前的原始模型和节能改造后的模型。

2. 在小屋模型外墙上钻一个小孔，方便传感器探头测量室内温度。

3. 在小屋模型的室内、室外分别安装温度传感器后，用红外线灯模拟日光照射。观察并记录照射前后的温度变化。



室内温度传感器安装示意图



改造前



节能改造后

4. 测试结果。

小屋模型	室外			室内		
	初始温度(℃)	照射5分钟后温度(℃)	升温和值(℃)	初始温度(℃)	照射5分钟后温度(℃)	升温和值(℃)
改造前						
节能改造后						

改造前后，哪个模型室内的升温慢？哪些措施提升了建筑的隔热性能？

隔热或保温性能的检测，观察并记录温度变化情况。

5. 引导学生整理并分析检测数据，计算相关的性能指标（如升温和值、降温值等）。引导学生对比节能改造前后小屋模型的隔热或保温性能差异，识别影响性能的关键因素。组织全班讨论检测结果，探讨节能改造措施的有效性及其原理，加深对建筑节能重要性的理解。

6. 引导学生撰写检测报告，反思过程中的不足，提出改进方法。教师对整个活动进行总结评价，强调建筑隔热与保温性能对节能的重要性，并鼓励学生在日常生活中关注并实践节能环保的理念。

● 安全提示：提醒学生注意实验过程中的安全操作，避免意外事故的发生。

● 说明：通过模拟真实环境，测评建筑隔热与保温性能，培养学生节能意识。

● 建议：

1. 介绍建筑隔热与保温性能的基本知识，并引导学生讨论进行隔热（夏季）或保温（冬季）性能检测的意义。

2. 组织学生分组讨论，设计相应的检测方案。各组展示设计方案，全班共同讨论并优化，确定最终方案。

3. 引导学生根据选定的检测方案，准备相应的材料和工具，如小屋模型、温度传感器、红外线灯或制冷设备、秒表等。分配学生在实验中的具体职责，确保每个学生都能参与其中。

4. 引导学生按照确定的方案搭建装置，确保实验条件的一致性。引导学生对节能改造前后的小屋模型进行

• **说明：**成本结算旨在培养学生的成本控制意识，通过与预算对比，深刻体会项目成本控制的重要性。若改造环节无真实花费，教师可将材料消耗、工具租用等方面费用折算成货币模拟。

• **说明：**评价量规是根据教师与学生共同商议的标准制定的，旨在确保评价的公正性和准确性。

• **建议：**

1. 评价可以采用五星制，分别为五个层级，每个层级都有具体的表现标准，以便进行全面、细致的评估。

2. 邀请相关领域的专业人士参与，对学生的作品进行客观、全面的评价，并提出改进意见。

3. 教师还可以组织学生进行自我评价和小组互评，以促进交流和学习。

★ 成本核算

工程任务已经接近尾声，设计团队还需要将所有的花费进行结算，以此来评估对成本的有效控制。

预算	结算
元	元
清单	

★ 综合评估

通常情况下，评价量规已经在确定工程问题阶段进行发布。在进行综合评估前，同学们还需要与老师再次确认评价量规。

评价内容	量规	评价结果
目标与标准		☆☆☆☆☆
节能检测		☆☆☆☆☆
测评表现		☆☆☆☆☆
模型质量		☆☆☆☆☆
材料成本		☆☆☆☆☆
.....		☆☆☆☆☆
具体意见		

说明：

☆☆☆☆☆ 代表五个层级，需对每一项评价内容的每一星级进行表现描述。

► 改进节能小屋

根据综合评估结果，我们可以通过再次改进让节能小屋达到最佳状态。在满足限定条件的前提下，可以参考以下表格，再次完善设计方案。

优化设计的方向	讨论和思考	改进方案
功能	小屋改造后的隔热效果是否能令人满意，还可以做怎样的优化设计	
材料	在满足设计要求的基础上，如何从资源丰富、价格合理、绿色环保等角度选择材料	
外观	在满足节能小屋设计要求的前提下，从外观优化的角度，如何进行改进	

• 建议：

1. 表格内容根据具体情况灵活调整，确保真实、准确地反映项目状况。
2. 引导学生将改进方案记录在《活动手册》中。

4

发布节能小屋设计成果

节能小屋设计成果发布会是设计者与用户之间沟通的纽带。将设计作品直接推荐给用户或者借助一定载体间接地推荐给更多的人，这两种不同的交流方式都能起到宣传和推广的作用。

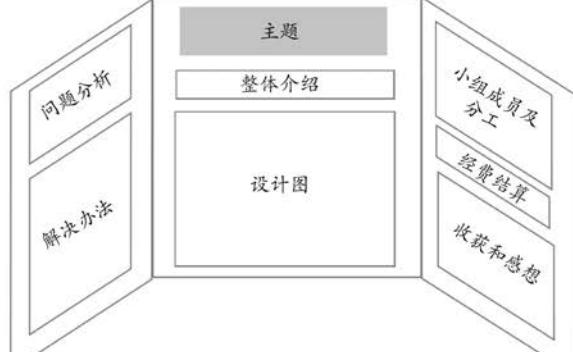
▶ 筹备成果展示

· 建议：引导学生认识到筹备工作的重要性，鼓励他们发挥团队协作精神，共同为打造一场精彩的成果展示而努力。

在举行成果发布会前，讨论展示方案、进行具体分工、布置展台等都是筹备成果展示的重要环节。为了能呈现最佳的成果状态，团队需要进行合理分工，做好充分准备。演讲、展板、情景剧、互动交流等丰富的展示方式能更好地呈现出节能小屋的设计创意。

需要具体说明的内容

1. 小屋名称、设计目的和用户需求。
2. 整体设计理念以及节能技术的应用。
3. 设计方案产生的历程。
4. 遇到的困难与应对措施。
5. 目前取得的成果和影响。
6. 其他需要说明的内容。



成果展示板

▶ 成果发布

一切准备就绪，节能小屋的成果发布会就可以开始了。大家可以邀请用户、专家、同学、老师和家长等共同参与发布会。

除了准备好介绍词外，设计团队还要能应对来自观众的现场提问。

对现场提问的预设

1. 你们的节能小屋有哪些亮点？
 2. 你们掌握了哪些新知识和新技能？
 3. 你在团队中的分工是什么？
 4. 回顾整个项目过程，不足或者欠缺的地方在哪里？
 5. 你们克服了哪些困难？
 6. 如果有机会优化，你觉得还可以做哪些调整？
-

93

• **说明：**作为回顾和梳理项目每一个环节的辅助工具，展示板能帮助观众更直观地理解项目从构思到实施的全过程。通过精心设计展示板，团队能够清晰地呈现项目的关键节点、技术难点和创新点，进而凸显成果的价值和影响力。

• 建议：

1. 在制作展示板时，团队应注重内容的逻辑性和视觉表达的吸引力，力求在有限的空间内充分展示工程项目的精华和亮点。
2. 邀请真实用户、专家等参与成果发布会，能增强学生实践能力，扩大成果影响。

· 说明：反思复盘是学习过程中至关重要的环节，它包含事实回顾、思考与提升、成长与展望三个层次，逐步提升学生的思维能力。通过这一环节，学生能将所学知识、生活经验与自我发展紧密结合，实现知识的有效迁移。这种反思与迁移的过程，不仅有助于巩固和深化学习成果，更能培养学生的批判性思维和创新精神。

· 建议：

1. 活动准备：把教室布置成适合小组讨论的环境。准备记录纸、笔、便利贴等书写工具。准备白板或投影屏幕，用于展示学生的分享和讨论结果。

2. 在引导学生进行反思复盘时，教师应注重激发学生的主动性和创造性，鼓励他们从多个角度审视问题，提出独到的见解和解决方案。

3. 关注学生的个体差异，因材施教，确保每个学生都能在反思与迁移的过程中获得成长和进步。
4. 引导学生及时在《活动手册》中记录自己的想法并分享。
5. 提醒学生将反思和行动计划真正付诸实践，并鼓励他们在未来的学习和生活中持续关注和应用绿色节能理念。

反思与迁移

成果发布会后，团队成员共同经历反思复盘，形成自己的观点与信念，实现自我突破。

事实回顾

- 对工程有哪些具体的认识？
- 学到了哪些知识和技能？
- 学习过程中遇到问题是如何解决的？
- 收获了什么？哪些又是值得反思的？

思考与提升

- 修建节能小屋是否具有普遍价值和现实意义？
- 想进一步学习哪些知识？
- 这段经历对你或团队的意义是什么？

成长与展望

- 相比学习前，你发生了哪些变化？
- 你会如何将绿色节能理念落实在行动上？
- 对于挑战新的工程问题，你是不是更有信心了？

有机会你还能一起来挑战
中国月球基地的设计！

第三部分 教学参考示例

此部分提供的案例仅供参考,教师需根据校情、师情和学情等自主进行教学设计。

4.1 确定节能小屋的工程问题

(本案例由上海师范大学附属第二实验学校顾薇嫣提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过“交流建筑中的节能技术”活动,知道技术与工程在提高生产效率方面的重要作用,懂得房屋节能改造的意义和价值,增强节能环保意识。
2. 通过“分析老式住宅改造案例”活动,识别和明确节能小屋工程中的具体问题,对老式住宅的节能改造表现出浓厚兴趣,积极探究节能技术的原理和应用。
3. 通过“实地考察和用户访谈”活动,能利用不同方法获得有效信息,乐于表达自己的观点。
4. 通过“商议工程目标和验收标准”活动,知道工程存在一定的约束条件和验收标准,并能识别这些条件对工程设计和实施的具体影响,能用思维导图梳理和呈现思路,具有小组合作意识。

二、教学重点和难点

重点:建筑节能方式、工程需要经历的过程。

难点:运用思维导图,明确工程问题。

三、教学资源

《活动手册》中的学习任务单等。

四、教学过程

教学内容	学生活动	教师活动	设计意图
活动一: 交流建筑 中的节能 技术	<ol style="list-style-type: none">1. 预习准备: 学生提前阅读教材或相关资料,了解几种主流的节能技术(如太阳能利用、隔热保温材料、智能控制系统等)的基本原理和应用案例。2. 小组讨论: 每组选取一种或几种节能技术进行深入研究,准备PPT或海报展示其技术特点、应用效果及实际案例。3. 全班分享: 各小组分享研究成果,其他同学可提问或补充,形成互动交流的课堂氛围。	<ol style="list-style-type: none">1. 引导预习: 提供活动单,明确活动目标和要求。2. 分组指导: 协助学生分组,确保各组研究内容不重复,并给予研究方向上的建议。3. 点评总结: 强调各技术的优势和局限性,引导学生全面认识节能技术的多样性。	通过预习和讨论,让学生主动探索节能技术的相关知识,培养其自主学习能力。通过小组展示和全班分享,增进学生之间的交流与合作,拓宽知识面。通过教师的点评总结,帮助学生建立对节能技术的全面认识,为后续任务奠定基础。
活动二: 分析老式 住宅改造 案例	<ol style="list-style-type: none">1. 案例分析: 教师提供一些老式住宅的改造案例,学生分组分析每个案例的节能改造需求、可行性和潜在挑战。2. 认领任务: 各组根据兴趣和能力,选择一个老式住宅作为改造对象,制定初步的改造方案。	<ol style="list-style-type: none">1. 案例提供: 准备多样化的老式住宅改造案例,涵盖不同的节能改造需求。2. 引导分析: 指导学生如何分析案例,识别改造的关键点和难点。	通过案例分析,让学生将理论知识与实际问题相结合,培养其问题解决能力。通过认领任务和方案设计,让学生亲身体验节能改造的全过程,增强其实践能力。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
活动三： 实地考察 和用户访 谈	1. 设计访谈提纲：设计用户访谈提纲，了解目标用户的需求、原因、对节能改造的期望等，并完成访谈记录。 2. 实施调查：通过线下或线上方式，对目标用户进行访谈调查，收集数据。	1. 访谈设计指导：提供访谈调查的基本原则和技巧，帮助学生设计出科学合理的访谈提纲，完成《活动手册》第37页访谈记录单。 2. 调查实施协助：协助学生联系目标用户，确保调查工作能安全顺利进行。	通过用户调查，让学生深入了解用户需求，培养其市场调研能力。通过数据分析，让学生学会从数据中发现问题、解决问题，提升其决策能力，让学生理解用户需求在工程设计中的重要性，确保改造方案更加贴近实际、满足用户需求。
活动四： 商定工程 目标和验 收标准	1. 绘制思维导图：小组内讨论并确定思维导图的主要框架，包括工程目标、限制条件、实施过程、成功标准和验收流程等。 2. 制作评价量规：小组商定共同制定评价量规。	1. 在梳理思路过程中，要引导学生不断回顾和讨论，确保内容的准确性和完整性。 2. 指导学生制定评价量规，可参考《教学参考资料》中拓展资料部分的“参考量规”。	小组共同完成思维导图，并确保团队意见统一。师生要共同制定评价量规，以便对最终的房屋节能改造设计方案和小屋模型进行统一标准的评判。

4.2.1 节能小屋的设计和优化——提出设计想法、制订设计方案

(本案例由上海师范大学附属第二实验学校顾薇嫣提供，选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“头脑风暴”活动，基于节能住宅的结构特点和功能需求展开合理的想象，积极探究节能技术的应用。
- 通过“案例分析”活动，识别一些条件对工程设计的影响，能基于科学原理提出具有合理性和新颖性的节能改造方案。
- 通过“制定方案”活动，能使用文字说明和设计图表达设计想法，具有初步的构思能力，体悟实事求是的态度。

二、教学重点和难点

重点：设计方案。

难点：制定详细、可行的设计方案。

三、教学资源

教材中“暖意小屋”节能设计方案、《活动手册》中的学习任务单等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
活动一： 头脑风暴	1. 分组围坐，每组确定一名记录员和一名汇报员。 2. 围绕节能小屋设计的关键问题、拟解决办法、节能原理等，进行自由发言，提出各自的设计想法和创意点。	1. 引导学生进入头脑风暴状态，鼓励他们大胆想象，不受限制地提出设计想法。 2. 巡视各小组，观察讨论情况，适时给予启发和引导，注意避免直接给出答案。	通过头脑风暴活动，激发学生的创造力和想象力，让他们围绕节能小屋的设计主题自由发挥，提出多样化的设计想法。同时，通过小组讨论和汇报，培养学生的团队合作能力和口头表达能力，为后续的设计方案制定奠定基础。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
	3. 小组内讨论,借助《活动手册》第38页活动单,整合并筛选出最具可行性和创新性的设计想法。 4. 记录员记录讨论结果,汇报员向全班汇报。	3. 邀请各小组汇报设计想法,鼓励其他同学提出问题和建议,促进班级互动。	
活动二: 案例分析	1. 认真观察教材中“暖意小屋”节能设计方案的建筑平面图、建筑立面图、效果图等资料。 2. 小组讨论,分析案例中的设计说明、材料选择、功能规划、预算等方面的内容。 3. 结合案例,思考如何将这些要素融入自己的设计方案中。	1. 提供“暖意小屋”的案例资料,并简要介绍案例背景和设计特点。 2. 引导学生观察和分析案例中的各项内容,特别是关键问题、解决办法等节能设计方面的亮点。 3. 组织小组讨论,鼓励学生提出问题、分享见解,并进行适当的引导和补充。	通过分析具体案例“暖意小屋”,帮助学生理解节能小屋设计方案的基本结构,包括设计说明、材料选择、功能规划、预算、设计草图等方面。同时,通过案例学习,引导学生关注节能设计的细节和要点,为制定自己的设计方案提供借鉴和参考。
活动三: 制定方案	1. 结合《活动手册》第39~40页,撰写设计说明,包括设计理念、设计目标、主要节能措施等内容。 2. 绘制设计图,包括草图、平面图、立面图、效果图等,清晰而充分地呈现设计方案。	1. 指导学生如何撰写设计说明和绘制设计图,提供必要的模板和示例。 2. 巡视各小组,了解设计方案的进展情况,给予个别指导和帮助。	通过制定方案的活动,指导学生将设计想法通过文字说明和设计图清晰地呈现为具体的设计方案。这一过程不仅锻炼了学生的设计能力和绘图技能,还培养了他们的逻辑思维和表达能力。

4.2.2 节能小屋的设计和优化——交流并优化设计方案

(本案例由上海师范大学附属第二实验学校陈莹提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“交流设计方案”活动,能抓住交流的本质特征,配合图像、文字等方式展示出对设计方案的具体理解,尝试运用科学原理对节能设计进行解释;乐于合作与交流。
- 通过“征集意见”活动,能基于所学科学知识,分析不同设计方案存在的问题,乐于与他人进行沟通交流和辩论,善于有依据地质疑别人的观点。
- 通过“甄别意见”活动,能针对收集到的具体问题进行有效的反思,并能以事实为依据做出独立判断;面对有说服力的证据,愿意保留意见,并调整自己的想法。
- 通过“优化设计方案”活动,能比较全面地分析“采纳”和“再考虑”两类意见的各种影响因素,进行反思和改进,并修订出更为完整的节能小屋设计方案。

二、教学重点和难点

重点:发现设计中存在的问题。

难点:优化设计方案。

三、教学资源

设计方案电子化展示、现场交流记录表、设计方案优化表等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
提出问题	思考：如何更好地进行交流分享？	引导学生建立交流分享的规则。	引导学生认识到交流分享中的挑战，激发他们的思考，为后续建立有效的沟通规则打下基础。
活动一： 交流设计方案	<ol style="list-style-type: none"> 精心准备并生动地展示自己独特的设计方案，运用图表、模型等辅助工具进行说明。 聆听同伴和教师的初步反馈，虚心接受并记录关键意见。 	<ol style="list-style-type: none"> 指导学生如何更有效地展示自己的设计，强调清晰表达和吸引听众的重要性。 记录学生展示的关键点，鼓励学生之间的提问和反馈，营造积极的学习氛围。 	通过此活动，学生将学会如何清晰、有力地表达自己的设计想法，同时培养批判性思维和初步评估能力。教师则通过指导和记录，帮助学生提升展示技巧，并鼓励学生之间的互动和反馈。
活动二： 征集意见	<ol style="list-style-type: none"> 积极提出自己的见解和改进建议，勇于发表不同的声音。 结合《活动手册》第 41 页活动单，小组认真记录所有收集到的意见，并运用贴纸或标签进行归类整理。 	<ol style="list-style-type: none"> 鼓励学生积极发言，提出自己的见解和建议。 引导学生学会倾听和尊重他人的意见，同时提供帮助，指导学生如何整理和归类意见。 	此活动旨在培养学生开放、包容的思维，学会尊重并倾听他人的观点，同时从多个角度审视问题。通过记录和归类意见，学生将学会如何有效地收集和整理信息，为后续的决策提供支持。
提出问题	<ol style="list-style-type: none"> 思考并讨论如何根据收集到的意见进行优化。 达成优化方案的一致意见。 	<ol style="list-style-type: none"> 问题：如何优化设计方案？ 引导学生达成一致意见，建立规则。 	引导学生深入思考优化设计的具体步骤，激发他们的创新思维，为后续的优化活动做好充分准备。
活动三： 甄别意见	<ol style="list-style-type: none"> 将意见分为“采纳”“不采纳”和“再考虑”三类，并深入探讨“再考虑”类意见的价值和可行性。 小组讨论，形成共识并准备向全班展示。 	<ol style="list-style-type: none"> 引导学生客观、理性地评估每一条意见，强调权衡利弊的重要性。 鼓励学生之间的辩论和讨论，提供指导和支持，帮助学生学会有效地甄别和筛选意见。 	通过此活动，学生将学会如何客观、理性地评估意见，并从众多意见中筛选出有价值的信息。
活动四： 优化设计方案	<ol style="list-style-type: none"> 根据之前收集到的反馈意见，认真调整自己的设计方案。 特别关注“采纳”和“再考虑”类意见，确保设计方案得到实质性改进。 准备展示优化后的设计方案，并运用辅助工具进行生动说明。 	<ol style="list-style-type: none"> 指导学生如何根据反馈意见进行有效调整，强调灵活性和适应性的重要性。 监督学生的优化过程，提供必要的指导和支持。 安排学生展示优化后的设计方案，并鼓励学生之间的互评和迭代。 	通过此活动，学生将学会如何根据反馈意见进行有效调整，从而培养灵活性和适应性。同时，学生还将学会如何展示自己的优化成果，并接受他人的评价和建议，为后续的迭代设计打下基础。
总结与反馈	回顾整个设计过程，分享体验和收获，并接受教师的反馈和建议。	引导学生回顾设计过程，总结经验和教训，并给予反馈和建议。	帮助学生巩固所学知识，提炼经验和教训，培养他们的反思能力和持续学习习惯，同时通过教师的反馈和建议为他们提供明确的指导和支持。

4.3.1 制作节能小屋模型——选择材料和工具

(本案例由上海师范大学附属第二实验学校陈莹提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“选择模型材料”活动,能举例说出建筑模型常用材料的特性、优缺点及适用条件;能根据设计方案和节能技术的需求,合理选择材料,并愿意主动采取节约资源的行动。
- 通过“选择模型工具”活动,知道建筑模型常用工具的使用方法和安全注意事项;能根据所选材料和制作要求,选择适合的工具;感知生产工具的迭代与更新深受科学技术发展的影响。

二、教学重点和难点

重点:建筑模型常用材料和工具的选择与使用。

难点:科学、合理地选择和使用材料及工具。

三、教学资源

- 活动器材:实物材料和工具。
- 其他资源:材料清单、工具清单。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
引入:发布制作任务	1. 听取任务介绍,明确任务要求和目标。 2. 提出疑问和期待。	1. 详细介绍节能小屋模型制作任务,强调其重要性和趣味性。 2. 回答学生的疑问。	明确学习任务,激发学习兴趣和动力,为后续的学习做好铺垫。
活动一: 选择模型材料	1. 观察、触摸、比较不同材料(如瓦楞纸、PVC发泡板等),记录材料特性,讨论其优缺点。 2. 记录不同黏合剂(如白乳胶、胶水、热熔胶等)的适用范围和使用方法,并讨论其优缺点。 3. 根据设计方案、材料特性和节能技术需求,小组讨论并选择合适的材料。 4. 考虑制作速度、预期目标和成本预算等因素。确定所选材料的类型和数量。	1. 展示常用材料,引导学生观察、比较,详细讲解材料特性、优缺点以及应用场合。 2. 介绍不同黏合剂的适用范围和使用方法。 3. 提供材料清单,引导学生小组讨论,给予指导,强调整节能技术在材料选择中的重要性。 4. 提醒学生考虑各种材料的适用范围和成本。	1. 掌握常用材料及其特性,了解不同材料和黏合剂的适用场合,为后续的材料选择做好准备。 2. 引导学生根据设计方案和节能技术需求合理规划材料,培养学生的团队合作能力、实践能力和成本意识。
活动二: 选择模型工具	1. 观察、试用不同工具(如测绘工具、剪裁工具、打磨工具等),了解工具的使用方法和安全注意事项。 2. 学习不同材料的切割工艺,了解如何让切口平滑,如使用切割垫板、钢尺配合美工刀进行切割。	1. 展示常用工具,引导学生观察、试用,详细讲解使用方法和注意事项,强调工具的安全操作规章。 2. 演示不同材料的切割工艺,并讲解如何使用工具让切口平滑。	1. 了解并掌握常用工具及其使用,同时掌握不同材料的切割工艺,为后续的工具选择和使用做好准备,培养学生的安全意识。 2. 指导学生根据需求选择适合的工具,确保制作过程中的安全与效率。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
	3. 根据材料和制作要求,选择适合的工具,填写材料清单。 4. 了解工具使用的安全规章,如游标卡尺、切割垫板、热熔胶枪等。	3. 提供工具和材料清单,引导学生选择适合的工具。 4. 强调特殊工具的安全使用规范。	
总结	交流收获和感受。	提醒学生检查所选材料和工具是否满足设计要求。	为后续的节能小屋模型制作做好充分准备。

4.3.2 制作模型

(本案例由上海师范大学附属第二实验学校陈莹提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“明确制作任务”活动,知道模型制作的基本工序、约束条件,以及要符合验收标准;愿意分享和调整自己的想法,初步具有创新的兴趣。
- 通过“制作模型”活动,能基于设计理念和所学知识创造性地实施计划;乐于尝试多种思路和方法来解决制作模型过程中遇到的实际问题;敢于解决团队中的矛盾冲突,实现有效沟通,共同完成节能小屋模型的搭建。

二、教学重点和难点

重点:节能小屋模型的搭建。

难点:在分工合作中完成模型制作。

三、教学资源

- 活动器材:小屋原始模型(样例)、材料、工具等。
- 其他资源:设计方案、制作过程记录单等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动一: 明确制作任务	1. 听取任务要求,明确制作节能小屋模型的目标和评价标准。 2. 跟随教师回顾并了解制作小屋模型的基本工序和步骤。 3. 各小组需准备两个相同的简易小屋模型。对其中一个小屋模型进行节能改造;另一个模型不做改造,用作后续测试时的对照组。	1. 详细介绍任务要求,强调制作节能小屋的重要性及评价标准。 2. 展示制作工序流程图,逐步讲解各步骤的关键点。	1. 明确任务,激发学生兴趣。 2. 帮助学生建立制作流程的概念。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动二： 制作模型	1. 动手制作并记录制作过程中遇到的问题。 2. 根据实际情况灵活调整工序。 3. 分享各自在工序调整中的经验和教训。	1. 巡回指导,解答学生在制作过程中遇到的问题。 2. 鼓励学生团队合作,共同完成任务。 3. 引导学生思考如何优化工序,提高制作效率。	1. 培养学生的动手能力和团队合作能力;同时在动手制作过程中,加深了解节能技术的原理和实际应用。 2. 培养学生灵活应变和解决问题的能力,同时促进同学间的交流与合作。
反思与 交流	1. 结合《活动手册》第 43 页的过程记录单,学生回顾制作过程,总结制作经验和遇到的问题。 2. 小组内分享制作心得,学习他人经验。	1. 引导学生进行反思,总结制作经验。 2. 组织小组分享会,鼓励学生积极发言,分享自己的心得。	培养学生的反思和总结能力,同时促进同学间的相互学习和交流。

4.3.3 测试与评估

(本案例由上海师范大学附属第二实验学校寇经英提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“陈述方案”活动,能够结合图像、文字、实物描述节能小屋的设计理念、目的、预期效果等,表达自己的节能创意,综合展现对节能知识的理解,激发节能环保意识。
- 通过“专业测评”活动,能够基于小屋的结构和功能讨论制定合理的测评维度,运用观察、测量、设计对照实验、实施计划等方法,对节能小屋的实际节能效果进行验证,初步具有获取信息、得出结论的能力。
- 通过“成本结算”活动,能够列举小屋的各项花费明细,计算总成本,并与预期成本进行对比,反思、评价成本是否有效控制,提升成本控制意识。
- 通过“综合评估”活动,再次明确综合评估量规细则,并按照量规进行综合评估,进一步明确小屋的后续修改方向,知道工程存在一定的约束条件和验收标准,感悟工程设计的严谨性。

二、教学重点和难点

重点:节能小屋的测试检验。

难点:对小屋模型进行综合评估。

三、教学资源

经前期共同研讨确定的评价量规、记录表、学习单等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
活动一： 陈述方案	1. 各组抽签,每组确定一名组员进行汇报展示。 2. 围绕“节能小屋改造”的主题,结合图像、文字、实物介绍小屋名称、设计目的和用户需求等。 3. 陈述节能小屋的整体设计理念以及节能技术的应用。	1. 帮助学生进一步明确评分细则。 2. 邀请相关学科教师或校内外专家作为评委,根据各组作品的节能效果、实用性、创意性、展示效果等方面进行评分。	给各小组充分的时间和机会展示其作品,锻炼学生的合作能力和表达能力。
活动二： 专业测评	1. 结合前期设计方案,小组讨论共同制定节能小屋的测评维度。 2. 小组为单位共同设计实验测试小屋的隔热性能(或其他节能性能效果),理解对照实验的原理。 3. 运用观察、测量等方法收集、记录实验数据,分析小屋节能效果是否达成。	1. 引导学生共同制定节能小屋的测试维度。 • 保温隔热性: 测试两个小屋在相同条件下的保温性能。 • 采光与通风: 对比两个小屋的自然采光效果和室内空气流通情况。 • 环保材料应用: 评估两个小屋的建筑材料对环境的友好程度及可持续性。 2. 引导学生明确科学探究的一般过程,设计并实施节能小屋的隔热性能实验。	通过分析具体案例“对建筑的隔热性能等进行测评”,帮助学生理解对照实验的原理,明确实验的操作步骤。
活动三： 成本结算	1. 各组列明节能小屋在设计制作过程中的所有花费。 2. 与预期成本进行对比。	1. 引导学生列出节能小屋的项目支出明细清单。 2. 引导学生逐渐形成成本意识。	工程设计已经接近尾声,设计团队需要将所有的花费进行结算,评估对成本的有效控制。
活动四： 综合评估	1. 明确节能小屋的综合评价量规。 2. 按照评估量规对节能小屋进行综合评估。	1. 引导学生再次明确节能小屋的综合评价量规。 2. 组织学生完成综合评估,撰写评估报告。	通过从不同角度综合评估工程项目,为项目的后续优化修改明确方向。

4.3.4 改进节能小屋

(本案例由上海师范大学附属第二实验学校寇经英提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过“案例分析”活动,梳理、分析节能设计案例,认识能源利用、材料科学相关的前沿知识,深化对节能原理的理解,激发创新意识。
2. 通过“改进优化”活动,能够基于小屋结构、功能进行深入的讨论,提出可探究的科学问题,并拟定

可行的解决方案,提升科学探究能力和创造性解决问题的能力。

3. 通过“汇报交流”活动,尝试采用不同的方式对节能小屋的改进过程进行过程性的反思和总结性的评价,能进一步认识到节能减排、保护环境的重要性,提升责任意识。

二、教学重点和难点

重点:发现设计和加工中存在的问题。

难点:改进节能小屋。

三、教学资源

1. 活动器材:现有节能小屋模型、改进所需的节能材料和工具。

2. 其他资源:自制电子课件(包含节能小屋案例分析、新型节能技术介绍)、改进方案记录单等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
活动一: 案例分析	梳理、分析节能设计案例,讨论改进方向和方案。	1. 展示国内外先进的节能小屋设计案例,或剖析其他学生的作品问题或优点。 2. 组织学生分析案例作品应用的节能原理及相关措施。	为学生提供先进的设计思路,激发学生的创意和灵感。
活动二: 改进优化	1. 将案例经验与本组设计方案进行对比,结合上节课的综合评估报告进行组内头脑风暴,讨论优化方向,记录在《活动手册》第 44 页。 2. 确定改进方案并实施改进。	1. 组织各组讨论本组作品目前存在的问题。 2. 巡回指导,注意改进制作中的合理性和安全性。	各组有针对性地讨论改进方向并提出具体解决方案,提升学生的问题解决能力和思维品质。
活动三: 汇报与交流	1. 小组选出代表进行改进方案的汇报和展示。 2. 组间评议。	1. 组织学生进行改进方案的展示,重点汇报为什么修改、有哪些可能改进方案、最终是如何改进的。 2. 给各组提出合理的建议以及评价。	提供学生展示交流机会,根据反馈进行更进一步的改进和优化。

4.4.1 筹备成果展示

(本案例由上海师范大学附属第二实验学校吴欣悦提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过“成果梳理”活动,知道工程需要经历明确问题、设计方案、实施计划、检验作品、改进完善、发布成果等过程。

2. 通过“展板制作”活动,能进行初步的展板创意设计,并利用影像、文字或实物展示工程项目的各阶段成果;能运用科学原理对节能设计进行具体的解释;善于通过小组合作共同完善项目成果。

3. 通过“模拟展示”活动,能初步具有评价、反思和改进的能力;面对不同的意见,能以事实为依据做出独立的判断,乐于与他人进行沟通交流和辩论。

二、教学重点和难点

重点：筹备成果展。

难点：呈现工程项目的各阶段成果。

三、教学资源

1. 活动器材：硬纸板、彩色卡纸若干、剪刀、直尺等。

2. 其他资源：材料清单等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动一：成果梳理	1. 集体回顾“节能小屋”学习经历，梳理学习资料。 2. 各小组分享印象最深的重要事件。	1. 带领学生完成活动整体梳理。 2. 将学生提及诸多重要时间节点与内容按顺序记录在黑板上，便于后续补充和筛选。	梳理、分享前期成果，回顾整个活动历程。
活动二：展板制作	1. 进行展板内容布局，在黑板上绘制展板草图。 2. 完成小组内分工，选择合适的材料，填写材料清单，进行展板设计制作。 3. 美化、改进展板。	1. 引导学生分析信息，商讨出需要在展板上呈现的内容。 2. 引导学生选取合适的材料进行制作，要求能清晰展现出每个板块的内容。 3. 巡视、解答学生在制作过程中遇到的问题。	明确需要在展板上呈现的内容，能根据小组实际活动情况和收获，共同创造出能体现小组工程项目特色的展板。
活动三：模拟展示	1. 各小组讨论具体的展示流程，并进行任务分配。 2. 完成布置展台、成果介绍、互动交流等准备工作。 3. 邀请其他小组成员扮演“专业观众”，进行模拟展示。 4. 找出展示中遇到的问题，并及时完善。	1. 指导各小组设计出具体的展示流程。 2. 在巡视中给予各组必要的支持。 3. 组织模拟展示活动，观察各组表现并做好记录。 4. 引导各小组解决问题。	通过模拟展示的形式，全面提升各小组在项目策划、团队协作、公众表达以及问题解决等方面的能力。

4.4.2 成果发布与反思迁移

(本案例由上海师范大学附属第二实验学校吴欣悦提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过“成果发布会”活动，能在互动交流的过程中基于科学原理提出鲜明的节能观点，建立成果与节能技术之间的联系；面对质疑，能在尊重证据的前提下，坚持正确的观点；敢于向他人倡导保护环境、节约资源的重要性。

2. 通过“反思与迁移”活动，能客观地分析自己与团队在工程活动中的收获与不足，并进行有效的总结和反思；初步体会科学、技术、社会、环境之间的关系，愿意采取行动节约资源、保护环境。

二、教学重点和难点

重点：成果发布。

难点：经历反思复盘，形成观点与信念。

三、教学资源

记录纸、笔、便利贴等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
活动一：成果发布会	<ol style="list-style-type: none">了解现场展示的具体要求，根据教师提出的问题，做相应解答准备。向参观者介绍节能小屋的设计方案，吸引目标用户深度体验，并回答提出的相关问题。	<ol style="list-style-type: none">向各小组提出现场展示的具体要求，并分发预设问题。观察各小组接待参观者的情况，做好现场记录。	通过实物展示、互动体验和技术解析，展示工程任务的项目成果，并向公众宣传节约资源、保护环境的重要性。
活动二：反思与迁移	<ol style="list-style-type: none">学生各自完成《活动手册》第 46 页“事实回顾”板块内容，再进行小组讨论，组内达成统一意见。结合前期资料收集与活动过程中的感悟，完成《活动手册》第 46 页“思考与提升”板块内容。总结和分享自己在各方面的成长与变化。	<ol style="list-style-type: none">引导学生进行回顾，针对在指导下收集到的小组问题进行交流。结合《活动手册》第 46 页“思考与提升”，引导学生理解节能小屋的现实意义和应用价值，以此激发学习兴趣，鼓励学生提出更多想要深入探究的问题。结合《活动手册》第 46 页“成长与展望”，请学生分享对于发展绿色节能建筑以及新工程任务的畅想。	通过“事实回顾”“思考与提升”“成长与展望”三个板块，对活动进行总结提升，明白工程技术对于人类社会发展的现实意义，树立运用所学知识服务社会的意识。

第四部分 拓展资料

1. 夏热冬冷地区的建筑设计标准

在夏热冬冷地区,建筑设计必须充分考虑其独特的气候特点,要能够有效隔热、保温等,以应对酷暑、抵御寒冬。为了满足这些需求,建筑师们在实际设计中需遵循一系列节能原则。这些原则详细规定了居住建筑在节能方面应达到的要求,覆盖了建筑外立面、隔热材料和采光设计等多个方面。在实际的建筑设计中,建筑师们需要巧妙运用各种策略和方法,如通过合理的户型设计形成穿堂风以增强自然通风,或者加宽可开启的门窗扇以改善春秋季节的自然通风效果,进而减少空调能耗。此外,增加空间景观绿化面积,如采用种植绿化屋面的方式,也是降低能耗的有效手段。总的来说,夏热冬冷地区的建筑设计是一项复杂而细致的工作,它要求建筑师在充分考虑当地气候特点的基础上,遵循节能设计标准,运用各种建筑设计策略和方法,以实现高效节能与创造舒适居住环境的完美平衡。

2. 墙体节能技术

隔热保温材料的创新为建筑节能带来了新的可能性。传统的隔热保温材料,例如岩棉、硅酸盐、聚苯板和聚氨酯泡沫,已被广泛运用于建筑墙体中。而如今,新型材料如相变材料和纳米隔热材料也在不断涌现,并因其出色的隔热性能和环保特性而受到市场的青睐。

墙体通风设计的进步也是近年来建筑节能技术的一大亮点。这种设计巧妙地引入冷热外部空气进入墙体,形成空气层,从而实现保温隔热并有效降低室内湿度。这一创新不仅提升了传统隔热材料的利用效率,更有助于创造更加舒适的室内环境。

外墙涂料技术的革新同样引人注目。新型外墙涂料通过改良材料的微观结构,显著提升了涂料的热反射和防水性能。这种涂料不仅为建筑外墙增添了美观,同时也为实现建筑节能目标贡献了力量。

绿色建筑墙体技术的推广和应用正成为建筑行业的新趋势。这些技术基于生态学原理,利用如阳光房、墙体绿化、天然通风和采光等自然环境因素,以达到节能环保的目的。这些简单易行的技术手段,建筑节能效果显著,正在从小规模试验逐渐扩展到大范围应用。

建筑智能化墙体技术的发展标志着建筑节能进入了一个新的阶段。智能化建筑已成为行业发展的方向。通过自动化控制系统,如外遮阳系统、节能灯光系统、智能节能窗帘等,建筑智能化墙体技术能够精确管理墙体的透光、通风和保温性能。这些技术能够智能地响应外界环境和用户需求,从而进一步提高建筑的节能效率。

无论是内墙还是外墙的节能技术,都在为实现建筑的整体节能效果而努力。内墙技术更侧重于保温材料和通风设计,而外墙技术则更强调保温系统的外置、高效隔热材料的使用以及防晒通风等方面的设计。这些技术的综合应用,无疑将大幅降低建筑能耗,显著提升居住和工作环境的舒适度。

3. 门窗节能技术的发展和更新

在建筑节能技术中,门窗节能是一个重要的环节。随着技术的不断发展和更新,门窗节能技术也在不断进步,为建筑能效的提升做出了显著贡献。

(1) 隔热性能的提升

门窗的隔热性能是衡量其节能效果的关键指标。近年来,随着材料科技的进步,新型隔热材料被广泛应用于门窗制造中。例如,断桥铝合金技术通过在铝合金型材中加入隔热条,有效阻断了热量的传递路径,显著提升了门窗的隔热性能。此外,真空玻璃、夹层玻璃等技术的应用也进一步降低了传导热损失,增强了门窗的隔热效果。

(2) 气密性和密封性能的改善

气密性和密封性能对于门窗的节能效果至关重要。传统的门窗产品往往存在漏风、渗水等问题，导致室内外的热量和能量流失。随着技术的不断发展，新型的门窗产品采用了先进的密封材料和密封技术，大大减少了漏风、渗水等现象的发生。这不仅提高了门窗的节能效果，还增强了建筑的整体气密性。

(3) 光学性能的增强

除了隔热性能和气密性外，门窗的光学性能也是节能技术发展的重要方向。现代门窗不仅要求具备良好的隔热和密封性能，还需要满足采光和通风的需求。因此，新型门窗材料如智能玻璃、光学涂层等应运而生。这些材料可以根据外界环境自动调节透光度，实现可调光、隐私保护和室内采光等多重功能，进一步提升了门窗的节能效果。

(4) 智能化和自动化的发展

随着科技的进步，智能化和自动化已经成为门窗节能技术发展的新趋势。通过应用传感器、控制系统等技术，现代门窗能够实现自动开关、智能调节和智能管理等功能。这种智能化门窗不仅提高了使用的便利性，还能根据室内外环境的变化自动调节门窗的开启程度和透光度，从而达到更佳的节能效果。

(5) 可持续性和环保性的关注

在追求节能效果的同时，现代门窗技术越来越注重可持续性和环保性。新型门窗材料如环保材料、可再生材料和可回收材料等的应用，不仅降低了能源消耗和环境污染，还实现了门窗的循环利用。此外，结合太阳能等清洁能源技术，门窗的自给自足能力也得到了提升，进一步推动了门窗节能技术的可持续发展。

4. 太阳能利用

被动式太阳能利用和主动式太阳能利用是两种截然不同的技术，它们各有特点和适用场景。

被动式太阳能利用是一种通过合理的建筑设计和材料选择最大化地利用太阳光和自然热能的方法，无需额外的能源输入或复杂的系统设备。这种方式主要通过建筑朝向和布局的优化、高效保温材料和特殊窗户设计等手段，实现自然采光、通风以及被动式供暖与制冷。其优势在于低成本、低维护和环保节能，能显著提高建筑的能效和舒适度。然而，与主动式太阳能利用相比，它的能源供应较为不稳定，受天气和季节影响较大。

主动式太阳能利用是一种通过系统设备和外部技术手段来主动收集、转换和利用太阳能的方法。这种利用方式除了安装传统的太阳能电池板（图 4-2）、集热器、储能设备等，还包括了一些新技术，如碲化镉太阳能玻璃。碲化镉太阳能玻璃，也被称为碲化镉薄膜太阳能电池，是在普通玻璃上覆盖一层具有光电效应的碲化镉材料，从而将太阳光高效转化为电能。这种技术的引入，不仅提高了太阳能的转换效率，还为建筑节能领域带来了新的可能性。主动式太阳能利用的优点在于其能够提供稳定且可控的能源供应，而且随着技术的不断进步，如碲化镉太阳能玻璃等新材料的应用，使得这种方式正变得越来越经济且高效。

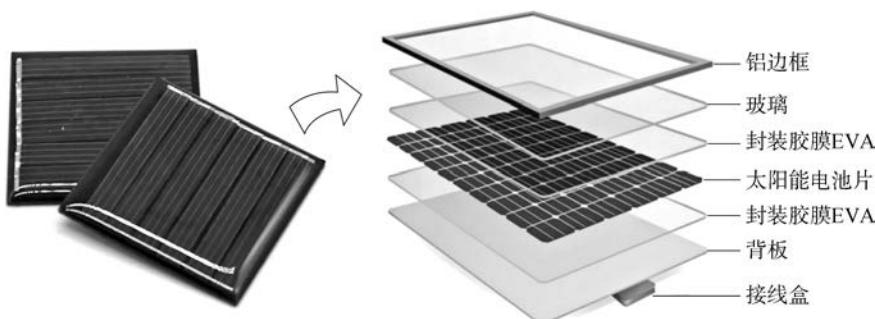


图 4-2 常见太阳能板及组建结构

(1) 太阳能板的串联和并联

串联与并联是电路中常见的两种接线方式(图 4-3)。

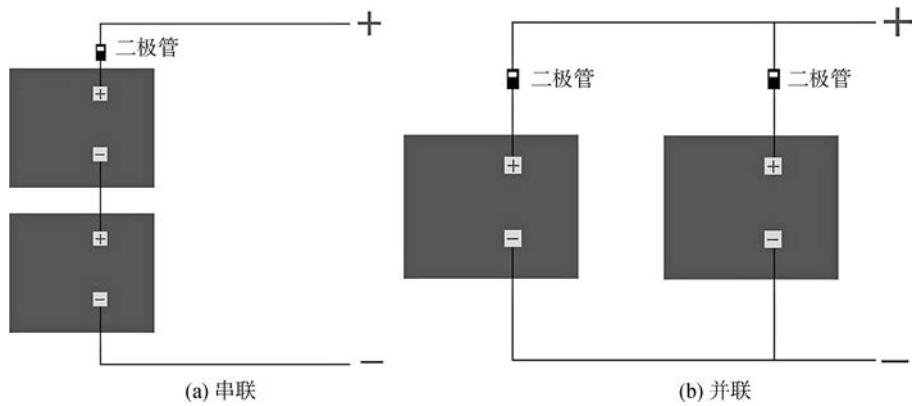


图 4-3 太阳能板的串联和并联

当需要提高输出电压时,可以采用串联的方式将两块或更多的太阳能板连接起来。在串联电路中,电流的大小是不变的,它等于单个太阳能板的电流。电压则是串联太阳能板数量的倍数。例如,将2块电压为5V、电流为160mA的太阳能板串联起来,输出的电压就是10V,而电流仍然是160mA。

当需要增加电流强度时,可以采用并联的方式将两块或更多的太阳能板连接起来。在并联电路中,电压的大小是不变的,它等于单个太阳能板的电压。电流则是并联太阳能板电流的总和。但值得注意的是,实际输出的电流大小还需要考虑到用电器的相关参数,如用电器的电阻、功率等,因为这些因素都会影响电流的实际大小。

串联和并联在太阳能板的应用中发挥着重要的作用。通过合理地选择串联或并联的方式，我们可以根据实际需求来调整输出电压或电流的大小。

(2) 太阳能小灯制作活动

太阳能小灯工作原理：利用太阳能板将光能转换为电能，为发光二极管(LED 灯珠)提供电源。

制作材料：太阳能板一块、发光二极管一个、电线若干、小屋模型一个、螺丝、胶水等材料。

制作方法：

- ① 在小屋模型的顶部或合适位置固定太阳能板，确保它能接收到阳光。
 - ② 将发光二极管固定在小屋模型内部需要照亮的位置。
 - ③ 使用电线连接太阳能板和发光二极管，确保正负极正确连接。
 - ④ 检查所有连接是否牢固，确保没有裸露的电线。
 - ⑤ 将制作完成的太阳能小灯放置在阳光充足的地方，观察发光二极管是否亮起。

测试与调整：

- ① 在不同的光线条件下测试太阳能小灯的工作情况。
 - ② 调整太阳能板的角度或位置，以获取更多的阳光，使发光二极管更亮。

(3) 发光二极管正负极的区分方法

观察引脚长度：通常长引脚为正极，短引脚为负极（图 4-4）。

观察内部金属点：如果引脚长度相同，可以观察内部的金属点。较大的金属点为负极，较小的为正极。

使用万用表测试：将万用表拨到通断挡（或电阻挡），红黑表笔分别接在两个引脚。若发光二极管



图 4-4
发光二极管

有读数显示，则红表笔接触的一端为正极。若读数为“1”（或显示无穷大），则黑表笔接触的一端为正极。

5. 关于模型制作

学生制作的节能小屋模型，在拼接过程中，为了确保后续能够进行保温隔热性能的测试，需要注意以下几个问题。

（1）拼接紧密无缝隙

在拼接小屋的各个部分时，要确保拼接紧密，尽量不要留下缝隙。缝隙会让冷热空气流通，影响测试的结果。如果发现有缝隙，可以使用胶带或者胶水密封，保证小屋的密闭性。

（2）选用合适的材料

尽量选择保温性能好的材料来加固小屋原有的墙体和屋顶，比如泡沫板或者厚纸板。避免使用金属或塑料等导热性强的材料，因为它们会让热量快速传递，影响保温隔热效果。

（3）注意细节处理

门窗的设计要集中，减少热交换的面积。门窗可以用透明塑料布或薄膜代替，以保持一定的透光性，同时减少热量流失。

（4）保护模型

在拼接和后续测试中，要小心操作，避免模型受到损坏。特别是需要移动模型时，最好由两人一起搬运，确保模型完整无损。

6. 参考量规

评价量规为学生参与节能小屋工程项目设计提供了参考工具，可以综合考虑团队协作、节能检测、资料档案、模型外观及测评表现等多个重要维度，以全面、客观地评估学生在节能小屋工程项目中的表现。以下量表只是一个灵活的参考模板，非固定标准。在实际操作中，鼓励师生共同商讨确定评价指标，并邀请学生参与量规的完善。这样不仅能更好地适应学生需求和项目特点，还能帮助学生深入理解工程标准，培养其主动性和责任感。

评价内容	量 规				
	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆	☆
目标与标准	目标设定非常明确，计划制定得细致且切实可行。所有改造任务均按时高质量完成，展现了卓越的规划能力和高效的执行力。	目标设定明确，计划相对详尽，能够确保大部分改造任务按照时间节点顺利完成。整体工程质量良好，体现了较强的规划与实施能力。	设定了改造目标和初步的实施计划。部分工程任务有所延误，但最终能够完成。整体工程质量尚有提升空间。	有简单的改造目标和计划，整体实施效果不理想，导致部分工程任务明显延误。工程质量未达到预期效果。	节能改造的目标和计划模糊不清，导致大部分任务未能按时完成。工程质量不理想。
节能技术	巧妙地采用了四种不同的节能技术或材料，且这些技术的选择都经过深思熟虑，能够显著提升小屋节能改造效果，展现了卓越的创新能力和技术洞察力。	运用了至少三种节能技术，这些技术的选择恰当，且能够显著提高小屋的节能性能。整体节能设计专业且有效，体现了对节能技术的深入理解和熟练运用。	采用了至少两种节能技术，并在模型中得到了合理的应用。这些技术在一定程度上降低了小屋的能耗，显示出良好的节能效果和设计思路。	选择了一种明显的节能技术，并对其进行了基本的应用，有助于降低能耗，但整体节能效果有限，仍需进一步探索和优化。	尝试引入节能技术，但运用不够明显或未得到有效体现。

续 表

评价内容	量 规				
	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆	☆
模型质量	模型结构非常稳固,能承受外力而不易损坏。各个部件连接紧密。粘连部分处理得非常好,几乎看不到明显的缝隙或瑕疵,整体制作精良。	模型结构稳固,能承受一定外力。部件之间连接良好,粘连部分处理得当,仅有细微缝隙或不影响稳固性的小问题。	模型结构基本稳固,但粘连部分存在一些小缝隙或局部未完全粘住,整体结构尚可。	模型结构稍显不稳定,粘连部分问题较明显,有可见的缝隙或未粘住的地方。	模型结构非常不稳定,粘连部分存在严重问题,多处部件未粘住或缝隙过大。
外观效果	节能小屋的外观极具创意,色彩搭配和谐,充分体现了环保理念,视觉冲击力强。	外观良好,色彩合理,有一定的视觉吸引力,体现了节能特色。	外观一般,色彩本得当,但缺乏与节能主题相关的亮点。	外观稍显平淡,色彩搭配略显单调或存在小的不协调。	外观平淡,色彩搭配混乱或过于单调,无法体现节能主题。
用户满意度	对节能改造非常满意,认为改造后的住宅明显提升了居住舒适度,且节能环保效果显著。	对节能改造比较满意,感觉有一定程度的改善,但仍有不少部分细节可以优化。	对节能改造满意度一般,认为有些方面做得不错,但还有些方面需要进一步加强和改进。	对节能改造不太满意,感觉改善不明显或者存在一些问题需要解决。	对节能改造非常不满意,认为改造设计没有达到预期效果,甚至出现了新的问题。
材料成本	材料成本控制在预算的90%以内,无浪费且略有节余。	材料成本控制在预算的90%~100%,无浪费现象。	材料成本未超出预算的10%,有轻微浪费。	材料成本超出预算的10%~20%,有一定浪费。	材料成本超出预算20%以上,浪费严重。
节能检测	节能指标完全达到预期标准,甚至超越预期,显示出卓越的节能效果。	节能指标非常接近或达到预期标准,节能效果明显。	节能指标达到预期的80%以上,有一定的节能效果,但仍有提升空间。	节能指标达到预期的60%~80%,节能效果一般,需要进一步优化。	节能指标低于预期标准的60%,节能效果不理想,亟须改进。
测评表现	介绍清晰、有条理,能够充分展示节能小屋设计的独特之处和创新点。表现出极强的解决问题能力和创意思维,设计理念和方法具有前瞻性和实用性。	介绍较为清晰,能够较好地阐述节能小屋的设计思路和特点。展现出良好的解决问题能力和创意,设计在某些方面具有新颖性和实用性。	介绍基本清晰,但创意和解决问题的能力一般,设计虽然符合基本要求,但缺乏突出的创新点。	介绍不够清晰或缺乏条理,节能小屋的设计较为普通,缺乏创新性和实用性。在解决问题和创意思维方面表现平平。	介绍含糊不清,难以理解其设计理念。节能小屋的设计缺乏新意和实用性,在解决问题和创意思维方面表现较弱。
资料档案	资料档案完整无缺,规范有序,极易查阅。填写内容准确无误,字迹清晰。	资料档案较为完整,规范有序,易于查阅。填写内容基本准确,字迹较为清晰。	资料档案基本齐全,但整理不够规范或部分缺失。填写内容存在一些小错误或遗漏,字迹尚可辨认。	资料档案缺失较多或整理较为混乱。填写内容存在较多错误或遗漏,字迹潦草难以辨认。	资料档案严重缺失或整理非常混乱。有许多内容错误,字迹极其潦草无法辨认。

续 表

评价内容	量 规				
	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆	☆☆	☆
团队协作	团队成员之间沟通非常顺畅,任务分工清晰明确,能够高效协同工作,共同解决遇到的问题,团队氛围极佳。	团队成员之间沟通良好,能够积极协作,共同完成任务。虽有小问题,但能迅速解决,不影响整体进度。	团队成员之间沟通基本顺畅,但在任务分工和协作过程中偶尔出现小摩擦或不明确的地方,需要老师或组长稍作协调。	团队成员之间沟通不够顺畅,协作时存在较明显的障碍,需要老师或组长多次介入协调才能解决问题。	团队成员之间沟通严重不畅,缺乏有效协作,导致任务难以推进,需要老师或组长全程密切跟进和指导。

附录 1 《活动手册》参考答案

第1单元 变化的物质世界

1. A 2. (1) 食物腐烂 (2) 燃放烟花(合理即可) 3. (1) 淀粉 (2) C (3) 略 4. (1) 二氧化碳 变浑浊 (2) 带火星的木条复燃 氧气 光合作用

第2单元 能与生活

1. C 2. D 3. 扬声器(电能→声能),台灯(电能→光能),电视机(电能→光能和声能),电暖炉(电能→热能) 4. 93.43 5. (2) 不乱拉电线 (3) 不违规充电(合理即可) 6. (1) 煤炭 不可再生 (2) 如太阳能、风能、核能等 (3) A

第3单元 生命的延续

1. 不正确,正确的操作步骤应是:净片—滴水—取材—展平—盖平。 右 2. ABD 3. D

附录 2 教学参考书目

1. 中华人民共和国教育部. 义务教育科学课程标准(2022 年版). 北京: 人民教育出版社, 2022.
2. 《中国大百科全书》总编委会. 中国大百科全书. 北京: 中国大百科全书出版社, 2016.
3. 王绶琯等. 20 世纪中国学术大典(天文学、空间科学卷). 福建: 福建教育出版社, 2003.
4. 《中国农业全书》总编辑委员会. 中国农业全书. 北京: 中国农业出版社, 2001.
5. 《中国电力百科全书》编辑委员会. 中国电力百科全书. 北京: 中国电力出版社, 2014.

后记

本书根据教育部颁布的《义务教育科学课程标准(2022年版)》和《义务教育教科书(五·四学制) 科学 六年级 上册》编写。

编写过程中,上海市课程教育教学研究基地(中小学课程方案基地)、上海市心理教育教学研究基地、上海基础教育教材建设重点研究基地等上海高校“立德树人”人文社会科学重点研究基地及本书编写人员所在单位给予了大力支持,还有许多学科专家、教育专家、教研人员及一线教师给我们提出了宝贵意见和建议,我们感谢所有对本书编写、出版提供帮助与支持的同仁和各界朋友!特别感谢沈锋参与本书编写。对于本书中选用的图片等作品,我们已通过多种渠道联系作者或通过购买取得授权,对此我们深表感谢!但仍有部分作者未能取得联系,恳请入选作品的作者与我们联系,以便支付稿酬。

我们深知,由于时间和能力所限,本书中还存在不足之处。希望广大教师、学生及家长在使用本书过程中能提出宝贵意见和建议,并反馈给我们,使本书更加完善。

联系方式:

联系电话: 021-64848025

电子邮箱: jc@sstp.cn

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。

本书图片提供信息:

本书中的图片由张斌、视觉中国、IC photo 等提供。

经上海市教材审查和评价委员会审查
准予使用 准用号 SD-CJ-2024017

义务教育教科书

(五·四学制)

科学

教学参考资料

六年级 上册

KEXUE JIAOXUE CANKAO ZILIAO



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5478-6755-6



9 787547 867556 >

定价：33.75 元