

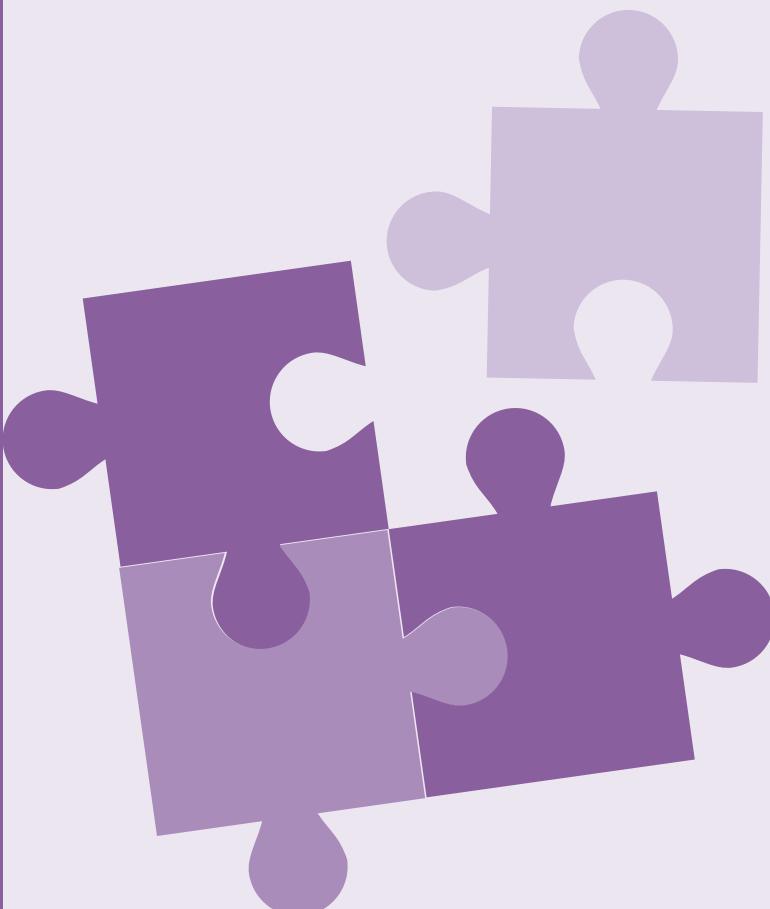
义务教育教科书

(五·四学制)

科学

教学 参考 资 料

六年级 下册



义务教育教科书
(五·四学制)

科 学
教学参考资料

六年级 下册

上海科学技术出版社

主 编：俞立中

副 主 编：沈 甸

本册主编：吴 照

核心编写人员：(以姓氏笔画为序)

王 稚 孙 莉 陆 惠 季 隽 郭长江 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 下册 / 俞立中主编. -- 上海 : 上海科学技术出版社, 2025. 1. -- ISBN 978-7-5478-6990-1

I . G633.73

中国国家版本馆CIP数据核字第2024L0J173号

责任编辑：申小蝶 何孝祥

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 下册

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 2025 年 1 月第 1 版

印 次 2025 年 1 月第 1 次

开 本 890 毫米 × 1240 毫米 1/16

印 张 10.75

字 数 303 千字

书 号 ISBN 978-7-5478-6990-1/G · 1324

定 价 33.00 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 人体与健康	9
第 2 单元 步入青春期	52
第 3 单元 宇宙探秘	86
第 4 单元 小小工程师——火星车	129
附录 1 《活动手册》参考答案	164
附录 2 教学参考书目	166

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、

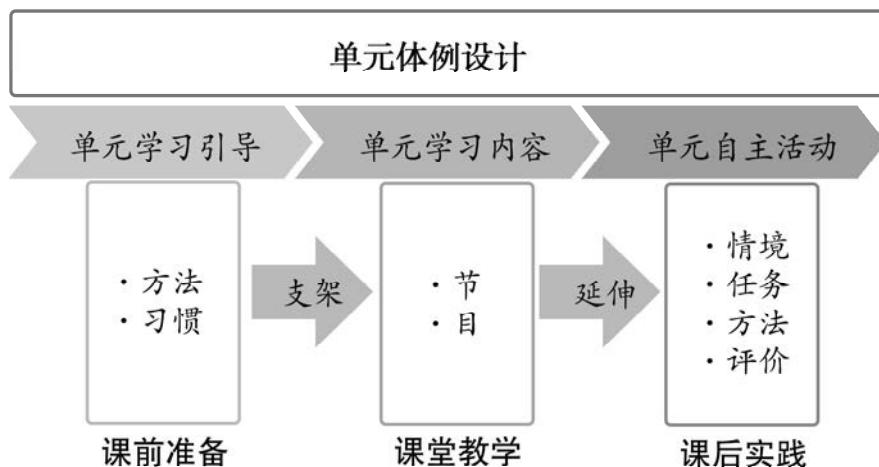


图2 教材单元体例设计

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”注重体现中华优秀传统文化、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。



图3 教材栏目设计

第二部分 单元设计

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，还有简单的画图等其他方式；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;能制定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、读表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个本单元学习内容的核心问题,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,形成有体系的螺旋式上升。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	设置学生感兴趣的任務情境,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、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;学习中华优秀传统文化,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 六年级下册教材编写说明

六年级下册主要学习内容涉及健康、宇宙和技术与工程,并密切联系学生自身及日常生活。作为初中科学最后一个学期,本册注重与其他分科内容的衔接,注重知识和方法的综合应用,采用实验、调查、辩论、科普剧、制作等学习方法,使学生进一步学习科学探究、工程实践的一般过程,并正确看待健康生活、青春期和人类对宇宙的探索。

本册共有四个学习单元(表3),建议课时为32课时。

表3 六年级下册主要内容表

序号	单元名称	单元学习引导	单元自主活动	建议课时
1	人体与健康	如何作出科学解释	设计夏令营活动方案	8
2	步入青春期	如何设计调查问卷	科普剧——青春期打败情绪“小怪兽”	6
3	宇宙探秘	天文观测	主题活动——航天强国,筑梦有我	8
4	小小工程师——火星车	—	—	10

第1单元 人体与健康

第一部分 单元分析

一、单元概述

本单元主要介绍饮食、用脑等方面平衡对维持人体健康的作用，涉及的学科核心概念是“生命系统的构成层次”“生物体的稳态与调节”和“生物与环境的相互关系”，有助于学生形成“物质与能量”“稳定与变化”等跨学科概念。通过各种调查和分析活动，理解均衡膳食、能量平衡、合理用脑等健康生活方式可以促进人体健康，体现“平衡与健康”的科学观念。通过实验、模拟、观察和调查等活动，知道人体通过消化吸收来获取食物中的营养成分，了解营养平衡与健康的关系。通过体验和观察等活动，认识人类的感觉和某些感觉器官，知道人体对环境刺激的反应方式和作用。通过阅读和体验等活动，感受人脑的协调作用，知道人体通过一定的调节机制维持稳态。通过阅读和辩论等活动，了解健康的内涵及运动、休息与健康的关系。运用概念对观察到的现象进行科学解释，初步建立生物体结构与功能相适应的观念，养成正确的健康观，具有保护自身器官的意识。

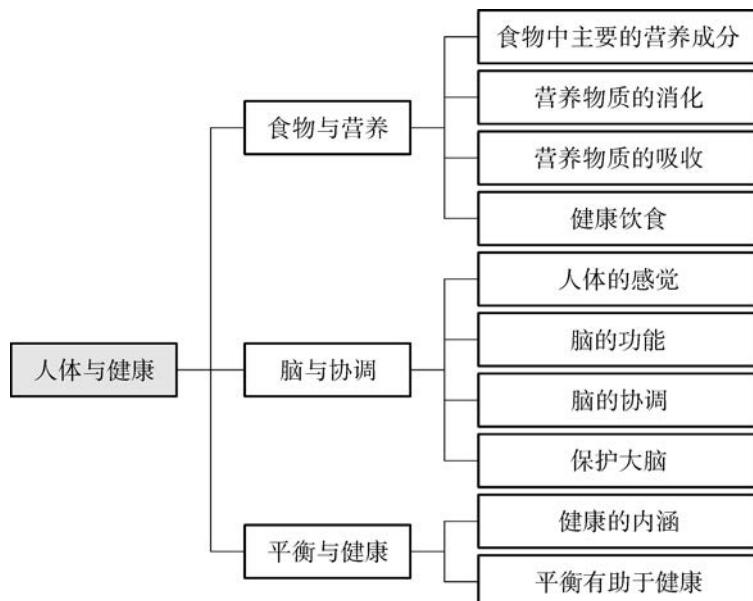


图 1-1 单元内容结构图

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
5. 生命系统的构成层次	5.5 人体由多个系统组成	④ 说出脑是认知、情感、意志和行为的生物学基础,举例说出保护脑健康的主要措施。
6. 生物体的稳态与调节	6.2 人和动物通过获取其他生物的养分来维持生存	③ 说出人体生长发育所需的主要营养物质及其消化吸收过程。
	6.3 人体通过一定的调节机制保持稳态	④ 举例说出人体对某些环境刺激的反应方式和作用,列举保护相关器官的方法。
7. 生物与环境的相互关系	7.3 人的生活习惯影响机体健康	② 列举睡眠、饮食、运动等影响健康的因素,养成良好的生活习惯。

三、单元目标

科学观念：知道人依靠摄取食物维持生命活动，说出人体生长发育所需的主要营养物质及其消化吸收过程；举例说明人体对某些环境刺激的反应方式和作用，知道脑的主要功能；知道健康的概念，理解均衡膳食和健康的生活方式对维持生命体的能量平衡、保持脑健康具有重要的意义；能从“平衡”的角度理解健康的内涵。

科学思维：运用比较、分析等方法，解释观察到的现象。

探究实践：能运用实验、调查、观察、查阅资料、案例分析等方式，获取关于人体器官、营养物质、健康生活方式等方面的信息，通过表格记录整理信息，分析结果得出结论。

态度责任：对现象发生的因果关系感兴趣，关注人体健康，认同物质和能量的获取是维持人体稳态与调节的基础。

四、单元学习引导建议

本单元学习引导为“如何作出科学解释”，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
如何作出科学解释	检测食物中的主要营养成分	记录观察到的现象，根据不同营养物质检验方法得到的现象，进行科学解释，认识到一种食物可能含有不同的营养物质，不同食物可能含有相同的营养物质。
	检测淀粉的消化	根据实验步骤，结合科学探究的实验设计原理，对观察到的现象进行对照和解释，通过现象找到“唾液能否消化淀粉”的证据，得出正确结论。
	设计一日三餐食谱	根据能量平衡、均衡膳食的相关知识设计一日三餐的健康美味食谱，并能利用中国居民平衡膳食宝塔解释设计原理，提出评价建议。
	比一比谁的反应快	按照实验步骤完成实验，并有效记录训练前后的反应距离；根据记录数据分析比较，解释不同个体的反应快慢差异及训练前后变化情况。

五、课时建议

本单元建议 8 课时,课时安排如下表所示。

表 1-3 第 1 单元课时建议

学 习 内 容	建议课时
食物与营养	食物中主要的营养成分有哪些
	营养物质是如何被人体消化的
	营养物质是如何被吸收的
	怎样才能健康饮食
脑与协调	人体是如何感知周围环境的
	脑的功能有哪些
	如何提高脑的协调能力
	如何保护大脑
平衡与健康	什么是健康
	如何保持健康

六、单元评价建议

本单元评价内容如下:

- 知道食物中有多种营养成分,能设计实验检测食物中含有淀粉、脂肪、蛋白质等营养成分;了解食物消化的过程,知道消化液对食物消化的作用,理解小肠结构与吸收功能相适应的特点;能根据能量平衡和均衡膳食的要求设计健康食谱,养成良好的健康饮食观。
- 能说出感觉器官及作用,认识脑是人体感知外界刺激并作出反应的控制中心,列举一些保护脑的方法。
- 能运用证据支持论点,举例说明平衡与健康的关系,理解健康的内涵,形成良好的健康观。

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	能根据能量平衡和均衡膳食的要求设计健康食谱。
任务单	根据青少年每日所需营养成分和能量,结合《活动手册》第 5 页“调查每天的能量摄入与消耗是否平衡”活动中的数据,分析并讨论下列问题。 <ol style="list-style-type: none">食谱是否达到能量平衡,哪些地方可以改进?食谱是否达到营养均衡,哪些地方可以改进?你是否喜欢这份食谱?为什么?

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
正确找到是否达成平衡的数据证据	找到一个	找到两个以上，能简单分析数据	找到两个以上，能清晰地分析数据		
说出喜欢食谱的合理依据	说出一个方面的依据	说出两个方面以上的依据	说出两个方面以上的依据，并能结合设计食谱同学的习惯		

(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“设计夏令营活动方案”，鼓励学生在课后自主开展，设计一周左右夏令营的作息、餐饮、活动安排，体现“快乐与健康”的生活方式。

本单元主题是“人体与健康”，它凸显的跨学科概念包括“物质与能量”“稳定与变化”，学科核心概念包括“生命系统的构成层次”“生物体的稳态与调节”和“生物与环境的相互关系”。通过本单元的学习，学生初步具有“平衡与健康”的观念，通过“认识人体消化系统”“均衡营养”“感知与协调”“合理用脑”“运动与健康”等教学环节的学习，学生逐步认识到“平衡”与“健康”之间的关联，知道健康饮食、适当运动、合理用脑等良好的生活习惯有利于人体的健康。单元自主活动“设计夏令营活动方案”就是希望在达成教学目标的基础上进一步提升学生的核心素养。

- 选择活动主题：夏令营活动的主题可以由学生根据兴趣爱好自主拟定，以激发学生的主动学习兴趣。
- 确定活动目标：设计夏令营的一周食谱，体现“营养均衡”及“能量平衡”；设计夏令营的作息时间，体现劳逸结合、合理用脑的健康生活方式；设计夏令营每天的活动内容，体现拓展学习、积极运动、安全快乐的夏令营生活。
- 设计活动环节：分为三个部分，即“食谱设计”“作息设计”和“活动内容设计”。班级同学可以分组对其中某个活动环节进行设计，再通过组内评价及小组互评的表现，对学生能力进行有效评价。
- 细化活动内容：设计一周食谱，可为学生提供可选择的菜单，并给予学生计量能量获取与消耗的工具，如中国居民平衡膳食宝塔、食物所含能量换算盘、常用快餐的成分及能量表等。设计活动方案，可为学生提供相应运动消耗能量表等工具。
- 展示交流：引导学生展示交流设计的活动方案，并侧重运用所学人体健康相关科学知识对方案设计进行科学解释。

第二部分 教材内容说明和教学建议

第1单元

人体与健康

每个人都希望有健康的身体、聪明的大脑。人体多种多样的细胞形成不同的组织、器官、系统。人体各系统相互协调以维持人体的平衡与稳定。

人体生命活动的能量来源于哪些物质？
人体的各种系统如何相互协调来维持人体的平衡与稳定？
什么样的生活方式有利于健康？

· 说明：本单元的学习主题是人体与健康，需要从能量平衡、均衡膳食、合理用脑等方面认识良好的生活方式对人体健康的意义。从平衡的角度感悟健康的内涵，通过设计营养均衡的食谱、安排合理的作息时间，逐步养成健康的生活习惯。学会保护身体器官，保持身体健康、头脑灵活。

单元学习引导

• **说明：**本单元侧重的学习方法是科学解释，即根据所学知识对观察到的现象进行解释。

• **建议：**可以在相关活动开展过程中进行渗透，如“检测食物中的主要营养成分”活动中，对结果进行科学解释，认识某种食物含有的主要营养成分。

如何作出科学解释

在科学研究过程中，常常需要运用科学概念对观察到的现象进行解释，从而得出一定的结论。科学解释的过程主要包括识别现象、提取科学概念、追溯因果关系、语言表达四个方面。

以物质的检验实验为例，检验面包是否含有淀粉，可以在面包上滴加碘液，如图所示。



如何对以上实验现象进行科学解释呢？

识别现象：滴加碘液的面包变成蓝色。

提取科学概念：淀粉具有遇碘变蓝的性质。

追溯因果关系：因为面包中含有淀粉，所以面包遇碘变蓝色。

语言表达：淀粉具有遇碘变蓝的性质，在面包上滴加碘液后，面包呈蓝色，说明面包中含有淀粉。

②



1

食物与营养

营养物质对人体生命活动的正常进行至关重要。食物为人体提供营养物质与能量，从而保证身体生长、维持身体的健康。

▶ 食物中主要的营养成分有哪些

一日三餐，我们会吃到大米、肉类、水果、蔬菜等很多种食物。每种食物风味不同，营养成分也不尽相同。食物中的主要营养成分有六类，分别是：糖类、脂肪、蛋白质、无机盐、维生素和水。例如，大米中富含糖类，肉类中富含蛋白质和脂肪，水果、蔬菜中富含维生素等。

糖类又称为碳水化合物，是我们身体所需能量的主要来源之一。大米等谷物中的淀粉，水果中的葡萄糖、果糖等都是常见的糖类。



米饭及大米淀粉



甘蔗及白砂糖

脂肪也是我们身体所需能量的主要来源，它提供的能量大约是相同质量糖类的两倍。此外，脂肪还是人体的组成部分之一。所以，脂肪是健康饮食的重要组成部分。

3

分？组织学生回顾小学阶段学过的关于营养成分的相关知识，对春游午餐食物中的营养成分进行分析。

• 说明：学生在小学阶段已经初步了解消化器官和食物的消化过程。本节首先介绍食物中主要营养成分的种类、作用及检验方法，然后通过实验探究食物中的主要营养成分、消化过程，观察小肠结构，认识营养物质的吸收，最后通过调查活动形成均衡膳食的观念。

• 说明：糖类和脂肪都是能量来源，糖类侧重于举例含有糖类的食物；脂肪侧重于其作用是能量来源和人体组成部分。

• 建议：以某一餐的具体食物为例，分析食物中含有哪些营养物质。如学校春游活动同学们自带午餐，包含了面包、巧克力、果汁、火腿片等食物，这些食物中分别含有哪些营养成

• **建议：**演示脂肪的检验方法时，可以用葡萄糖溶液等液体作为对照。

• **说明：**蛋白质的作用侧重于人体的结构组成。蛋白质的检验方法作为教师演示实验。

• **建议：**

1. 可以用“检验鸡蛋清中含有蛋白质”的实验演示蛋白质的检验方法。其步骤如下：

(1) 配制双缩脲试剂。双缩脲试剂由 A 液(10% 的氢氧化钠溶液)和 B 液(3% 的硫酸铜溶液)组成。

(2) 检验鸡蛋清中含有蛋白质。

① 取一支试管，加入适量的鸡蛋清样本；

② 加入 2 毫升 A 液，振荡均匀，营造碱性环境；

③ 再加入 3~4 滴 B 液，再次振荡均匀。

(3) 观察结果：如果鸡蛋清中含有蛋白质，溶液会变成紫色。

(4) 原理：双缩脲试剂与蛋白质反应时，蛋白质分子中含有许多与双缩脲结构相似的肽键，这些肽键在碱性环境中能与 Cu^{2+} 结合成紫色的化合物，这种颜色反应是鉴定蛋白质存在的一种常用方法。

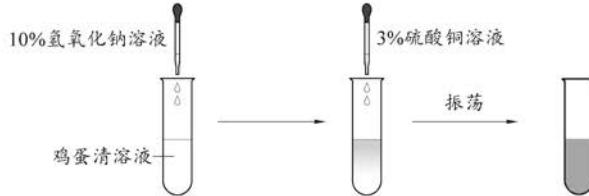
2. 可以结合日常生活，通过举例，简单介绍部分维生素和无机盐的名称和作用，认识维生素和无机盐虽然含量少，但作用很大、不可缺少。例如，维生素 D 能促进骨骼生长，缺乏维生素 D 可患佝偻病等。

3. 可引导学生查阅资料，了解维生素和无机盐缺乏或过量可能会对健康产生的影响，如一些维生素的发现史，某些无机盐缺乏可能产生的相关疾病等。

油脂类物质会在吸油纸上留下半透明的亮点，这种方法可以检验脂肪的存在。将菜油滴在吸油纸上，静置几分钟后，用光源照向吸油纸，会看到吸油纸上留下半透明的亮点。

蛋白质是所有细胞的基本组成部分，人体的肌肉、血管、皮肤和毛发等组织中蛋白质含量高。人体内不能储存多余的蛋白质，我们需要不断从食物中补充蛋白质，以供身体所需。

食物中是否含有蛋白质，可以用氢氧化钠溶液和硫酸铜溶液进行检验。如图所示，在稀释后的鸡蛋清溶液中，加入 2 毫升 10% 的氢氧化钠溶液，待充分混合后，再加入 3~4 滴 3% 的硫酸铜溶液，并充分振荡，最终溶液呈紫色，说明鸡蛋清中含有蛋白质。



维生素和无机盐是健康饮食的重要组成部分，是促进发育、调节身体机能的必要物质。我们身体对这些物质的需求量虽然不大，但缺乏或过量摄入这些物质都会影响健康。

做一做

查阅资料，了解缺乏或过量摄入维生素和无机盐会对人体健康产生哪些影响。

4



实验

检测食物中的主要营养成分

实验目的

运用检验淀粉、蛋白质、脂肪的方法，检测日常食物中的营养成分。

材料与工具

碘液、3% 硫酸铜溶液、10% 氢氧化钠溶液、吸油纸、试管、试管夹、日常食物（如面粉、土豆、花生、米汤、青菜汁、牛奶、豆浆等）。

实验步骤

1. 将日常食物制成溶液或浸出液，或直接涂抹在吸油纸上。
2. 分别检测每种食物中是否含有淀粉、蛋白质、脂肪。
3. 记录检测结果，交流讨论食物中的营养成分。

实验记录

食物名称	检验方法	实验现象	营养成分

实验结论

对观察到的现象进行科学解释，你能得出怎样的结论？

5

实验现象和分析得到的营养成分记录在《活动手册》中，如果对某个结果存在异议，应引导学生再次实验进行检验。

• 说明：结合单元学习引导，学习用正确的方法检测常见食物中的主要营养成分。分析实验现象，解释食物所含的营养成分有哪些。

建议：

1. 选择合适的的食物进行检测，如馒头、土豆、鸡蛋、肥肉等。蛋白质的检验可以采用食物浸出液方便实验与观察。可以将食物浸泡在水中（或打碎后浸泡），过滤得到浸出液。如果食物本身的颜色比较深（如南瓜），可以将浸出液通过活性炭吸附后再过滤，最后进行实验。

2. 由于课堂时间有限，需组织协调各小组分工合作检测一至两种食物；每种食物至少有两个小组进行检测，以确保结果的准确性。

3. 引导学生将实

• **说明：**结合淀粉的检验方法，根据对照实验，解释如何证明淀粉被消化，体验使用证据进行科学解释的过程。

• **建议：**

1. 实验前先组织学生了解实验步骤，提出问题帮助学生思考，理解实验中运用的科学方法，掌握科学实验技能，如“不设置试管①可以吗？”“怎么证明老师提供的淀粉溶液货真价实？”“为什么水温要保持37℃？”等。

2. 引导学生在实验过程中，及时将实验现象和分析解释记录在《活动手册》中。

3. 指导学生描述消化的整个过程，有助于提高学生全面思考、准确表达的能力。

• **说明：**试管①中显示蓝色，说明有淀粉存在；试管②中显示黄色（未变蓝），说明淀粉被消化。

► 营养物质是如何被人体消化的

我们每天摄入的食物在体内是怎样被消化的呢？



实验

检测淀粉的消化

★ 实验目的

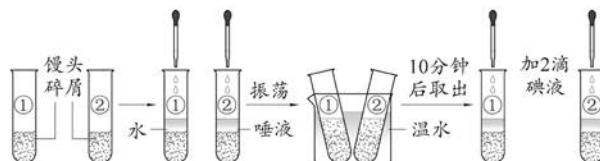
探究唾液能否消化淀粉。

★ 材料与工具

试管、烧杯、温水、唾液、馒头碎屑、碘液等。

★ 实验步骤

1. 将等量馒头碎屑分别置于盛有3毫升温水的两支试管中，浸泡一段时间。
2. 试管①中加入1毫升蒸馏水，试管②中加入1毫升唾液。
3. 将两支试管同时放入温水中，10分钟后取出。
4. 将碘液分别滴入两支试管中，观察并记录现象。



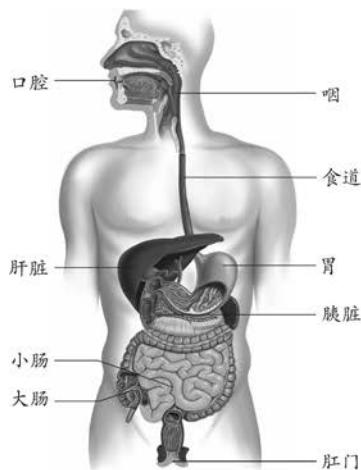
★ 实验记录

试管编号	试管①	试管②
现象		

★ 实验结论

对观察到的现象进行科学解释，你能得出什么结论？

食物经过消化道时，消化腺会分泌不同的消化液。消化液中含有不同的酶，可以将食物中的淀粉、脂肪、蛋白质等营养物质分解成小分子物质，这个过程就是消化。



消化系统示意图

唾液腺分泌的唾液可以消化淀粉。胃腺分泌的胃液可以消化蛋白质。肝脏、胰腺等消化腺分泌的消化液在小肠内可以消化淀粉、蛋白质、脂肪等营养物质。食物中不能被消化的部分就会变成残渣，即粪便，通过肛门排出体外。

做一做

假设今天的早餐是肉包和豆浆，那么摄入的营养物质主要有哪些？这些营养物质是如何被人体消化的？拼装人体消化系统模型，说说食物在人体内的“旅程”。

• 说明：回顾所学知识，结合消化系统模型和示意图，解释食物在人体中的消化过程，归纳消化道和消化腺的功能。

• 建议：“做一做”可以作为教学情境或任务，在课堂教学中开展活动并交流。

• **说明:** 开展观察

小肠、显微镜下观察人体小肠绒毛装片等活动,分析小肠结构特点与其功能的关系,明确营养物质的吸收主要发生在小肠,认识人体结构与功能相统一。

• **建议:**

1. 可以用整个猪小肠在课堂中展示,观察小肠的长度、管状结构等特点;再剪下小肠,采用放大镜等工具观察小肠的内壁和外壁;最后用显微镜观察人体小肠绒毛装片,体会肉眼观察、放大镜和显微镜观察的差异,感悟工具的发明对科学探究的意义。

2. 指导学生有序观察小肠:通过摸、看,由整体到局部、由外到内观察,并借助显微镜进一步观察小肠绒毛的微观结构;及时将观察结果记录在《活动手册》中。

3. 可以用问题引发学生思考,如:这样的结构有什么特点?有什么作用?结构与作用之间有什么关系?

• **安全提示:** 使用解剖剪时注意安全,剪刀头不要对着自己或同伴。

• **说明:** 小肠呈盘曲状,结构特点是内壁有许多皱褶和绒毛。小肠绒毛具有的特点是:小肠绒毛壁由单层细胞构成,在小肠绒毛内布满了呈网状的微血管。

► 营养物质是如何被吸收的

食物经过消化分解成小分子物质后,主要在小肠内被吸收进入血液。人体小肠大约长7米,是消化道中最长的部分。它的直径约为2.5厘米,比大肠要细很多。那么,小肠具有怎样的结构特点?



观察

观察小肠

★ 观察目的

了解小肠的外形、肠壁黏膜的特点,并观察小肠的绒毛。

★ 材料与工具

培养皿、放大镜、显微镜、解剖剪、解剖针、清水、某种哺乳动物小肠、人体小肠绒毛装片等。

★ 观察步骤

1. 将小肠展开,观察小肠的外形特点。
2. 剪下约15厘米长的小肠,一端用细绳扎紧,另一端注入清水,观察小肠的形状。
3. 用剪刀沿纵向剪开小肠,借助放大镜观察小肠的外壁和内壁。
4. 在显微镜下观察人体小肠绒毛的装片。

★ 观察记录

1. 小肠呈_____状,结构特点是_____。
2. 小肠绒毛具有的特点是_____。

小肠内壁有许多凸起结构，上面有许多绒毛。经过消化后的小分子物质可轻易通过小肠绒毛壁，最终进入血液，并随着血液的流动输送到身体各个部分。



小肠

小肠横截面

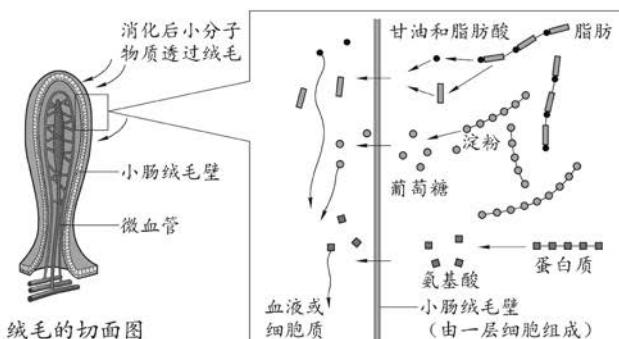
小肠绒毛



科学阅读

小肠绒毛

小肠绒毛壁只有一层细胞的厚度，在小肠绒毛内布满了呈网状的微血管。小肠绒毛极大地增加了小肠的内表面积，使得小肠的表面积同一个网球场一样大，这样的结构使营养成分能更充分地被吸收。



食物被消化后在小肠内吸收的示意图

• 说明：通过模型图的形式，直观呈现小肠绒毛结构，便于学生形成功能与结构相关的概念。

• 建议：可在“观察小肠”活动中，引导学生阅读“小肠绒毛”相关资料，或提供相关动画、视频，引导学生进一步认识小肠绒毛的吸收功能。

• **说明:** 通过记录和比较一天摄入的食物能量与消耗的能量, 分析能量平衡对人体健康的重要性。

• **建议:**

1. 引导学生借助小程序(如“食卡卡”等)辅助计算一天摄入的食物能量, 以及各项生命活动和运动的能量消耗情况。小程序的数据随着研究的发展会有更新, 不同小程序也会有一定差异, 但不影响学生对估算能量平衡结论的判断, 能让学生初步体验定量判断的过程、建立能量平衡的观念即可。

2. 对于非包装食物的质量, 学生较难准确估量, 可以在课前让学生利用电子天平进行测量, 午餐的质量数据可以派代表进行测量。

3. 引导学生对能量摄入和消耗差异大的情况进行分析, 并指出个体间能量需求差异可能会比较大。

怎样才能健康饮食

人吃得健康, 身体才能健康。我们每天吃不同的食物, 维持生命活动的需求。人体每天从食物中摄入的能量总量不应该少于人体每天消耗的能量, 但也不能过量。进食不足或过量都会对健康产生影响。



调查

每天的能量摄入与消耗是否平衡

请根据“食物营养成分速查圆盘”和“体重与运动耗能计算盘”数据, 调查分析一天中你的能量摄入与消耗的情况。

★ 调查目的

计算一天中从食物摄入的能量与各项活动消耗的能量是否平衡。

★ 调查步骤

1. 记录某一天摄入食物的能量, 并计算摄入的总能量。

食物名称					
食物能量(千焦)					
能量摄入总计(千焦)					

2. 记录同一天的能量消耗情况。

生理活动消耗能量(千焦)	
跑步	
跳绳	
.....	
能量消耗总计(千焦)	

注: 六年级女生生理活动消耗能量约为 4 893 千焦, 男生约为 5 826 千焦。

10

● 调查结果

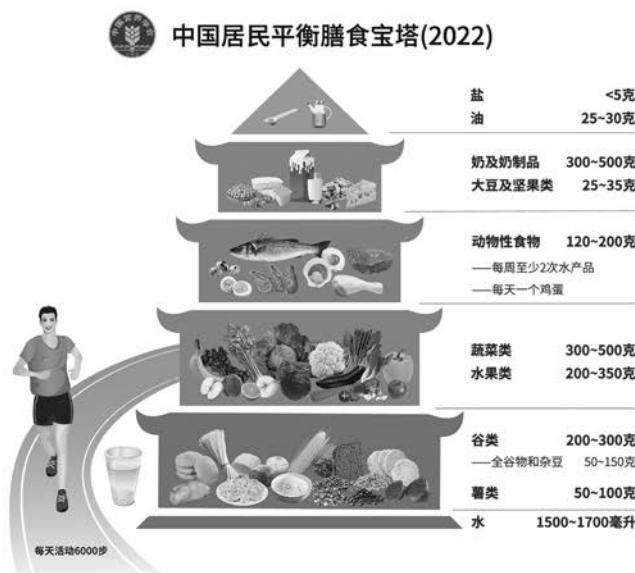
评估每天的能量平衡状况：我摄入的能量_____（大于/等于/小于）消耗的能量。

● 分析讨论

与同伴交流各自的调查结果，对自己或同伴的能量摄入和能量消耗达成平衡提出建议。

我们每餐所吃的各种食物组合称为膳食。除了能量，膳食还为人体提供生长发育的营养物质。为了保持健康，膳食中必须包含各种营养成分，而且各种营养成分要有适当的比例，我们称这种膳食为均衡膳食。

中国营养学会发布的《中国居民膳食指南（2022）》和中国居民平衡膳食宝塔（2022），为中国居民的健康膳食提供了指导。



• 说明：通过“中

国居民平衡膳食宝塔”直观呈现均衡膳食所需的各种食物种类及其建议摄入量。

• 建议：可引导学

生观察图片，说一说怎样才能做到均衡膳食。

• **说明:** 根据能量平衡和均衡膳食的相关知识,设计健康美味的食谱,认识良好的生活习惯有利于身体健康。

• **建议:**

1. 引导学生从定量的角度设计并分析食谱的合理性,鼓励学生采用图文并茂的形式呈现食谱,交流分析自己的设计,倾听他人的建议,尝试改进和完善食谱,并允许个性化的选择与改进(如尊重饮食习惯等)。

2. 引导学生比较个人喜好和健康标准之间的差异,然后讨论均衡膳食的方法和意义。



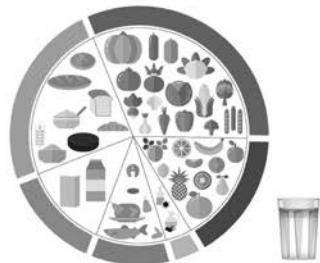
设计一日三餐食谱

★ 设计依据

中国居民平衡膳食宝塔等。

★ 设计方案

1. 请根据能量平衡、均衡膳食等相关知识,结合自己的饮食喜好,为自己设计一份一日三餐的健康美味食谱。
2. 用图、表等形式呈现所设计的食谱,并分析这一天的能量摄入、营养成分摄入的均衡性。



★ 评价与改进

1. 食谱能否实现一天的能量平衡,哪些方面还可以改进?
2. 食谱能否实现一天的营养均衡,哪些方面还可以改进?
3. 你是否喜欢这份食谱?为什么?

2

脑与协调

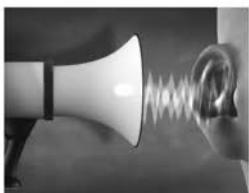
我们知道人体对外界的刺激会作出反应，那么究竟是哪些器官参与了这个过程呢？

● 人体是如何感知周围环境的

当香味从厨房飘来，你就会对这些空气中的物质产生反应。人体通过不同的感官接受周围环境的刺激。



看到光



听到声音



闻到气味



尝到味道



触碰粗糙的路面

● 说明：本节首先以视觉形成为例，介绍人体感知周围环境的方式，然后认识脑的功能，进而介绍提高脑协调能力和保护大脑的方法。

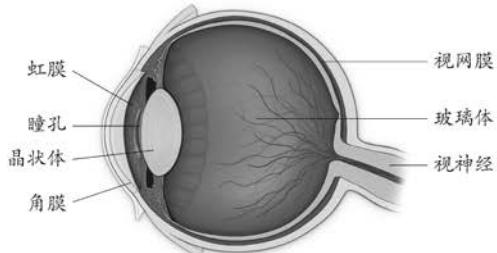
● 说明：通过图示，复习回顾感觉与感觉器官的相关知识，列举生活中有关感觉的案例，认识人体能对不同环境刺激作出反应。

光线通过眼的角膜、瞳孔、晶状体等结构，在视网膜上形成物体的像，视神经将物像信号传送到大脑，大脑解读这些信号，形成了视觉。

·说明：利用眼的结构示意图和眼球模型，认识人体感觉器官——眼的结构，知道视觉形成的过程。

·建议：

1. 引导学生通过观察眼球模型，认识眼的各部分结构。
2. 在讲解过程中让学生逐步理解结构与功能的统一。
3. 引导学生思考，如“如果感觉器官受损会发生什么？”感受感觉器官的重要性，思考如何保护感觉器官，如认真做眼保健操等。
4. 可以适当引导学生关注视障人士，学会尊重与帮助他们。



眼的结构示意图



观察

观察眼的结构

★活动目的

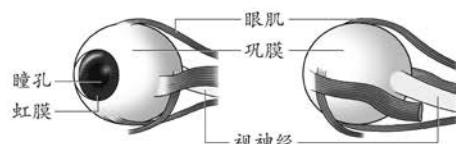
认识眼的外形和结构。

★材料与工具

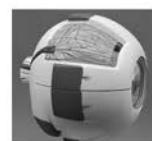
眼球模型等。

★活动步骤

1. 参照眼的模型图，观察眼球模型，辨认眼外部的主要结构。



眼的模型图



眼球模型

2. 打开眼球模型，分别找出角膜、虹膜、瞳孔、晶状体、玻璃体、视网膜、视神经等结构，观察它们的位置关系及特点。



眼球模型内部结构

● 活动记录

1. 巩膜是一层_____的结构，它可以保护眼球。
2. 角膜是_____（透明 / 不透明）的，它可以让光线透过。
3. 晶状体是_____（凹 / 凸）的、_____（透明 / 不透明）的，具有屈光的作用。
4. 视网膜在眼球内壁，呈_____色；视神经出入视网膜的地方称为盲点。

在盲点处没有感光细胞，所以无法感知落在盲点上的像。



体验

体验盲点的存在

1. 遮住左眼，睁开右眼，看下图，你能同时看到两个图像吗？



2. 继续盯着+，慢慢把书移向或远离自己，是否时刻都能看到●？

当像落在视网膜的盲点上，就看不到了，这是一种视觉的限制。通过体验，说说你的感受。

● 说明：巩膜是一层乳白色不透明的结构。角膜是透明的。晶状体是凸的、透明的。视网膜呈透明、无色。

● 建议：根据步骤

体验盲点的存在，引导学生注意看不见图像的时刻，感受视网膜上视神经出入的地方无法成像，回忆眼球模型，知道盲点的存在。

• **说明:** 以眼与视觉为切入口,介绍人体的感觉与感觉器官,归纳概括感觉的产生过程,认识感觉与感觉器官的区别。

• **建议:** 结合具体案例,引导学生讨论保护器官的方法和习惯,例如,强光下佩戴太阳眼镜,不长时间、大音量使用耳机等。

• **说明:** 根据具体实例,能分析人体对外界刺激产生反应的过程,从感觉器官通过传入神经到脑,经过脑的分析与判断,发出指令产生机体反应。六年级暂不需要了解反射弧及反射的过程,只需要知道脑的协调作用即可。

• **建议:** 引导学生尝试根据所学知识及体验,填写相应的人体结构(从左到右:耳、脑、肌肉),说出该案例中人体是如何对外界刺激作出反应的,也可以适当补充类似案例。

人体感觉器官包括眼、耳、鼻、舌、皮肤等。感觉器官不断收集环境中的信息,通过神经系统传给大脑,使人产生视觉、听觉、嗅觉、味觉、触觉等感觉。在日常生活中,我们要保护好自己的感觉器官。

说一说

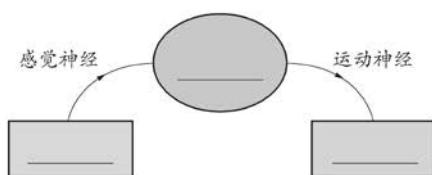
为什么保护感觉器官很重要? 有哪些保护感觉器官的好方法?

脑的功能有哪些

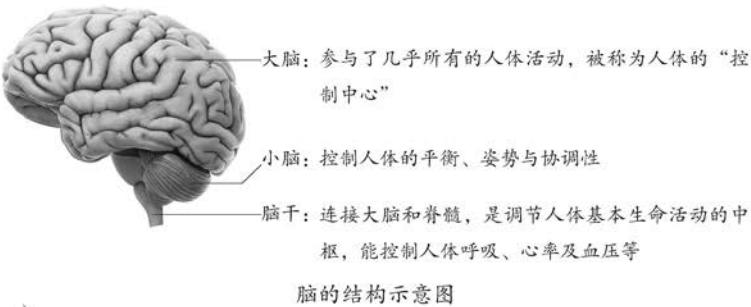
感觉器官接收到外界信息后,通过感觉神经(如视神经)将信息传递到脑。脑对这些信息加以分析,并决定作出什么样的判断和动作。然后,将这些“决定”通过运动神经传送到其他部位(如肌肉),对外界作出反应。脑协调人体的感觉与判断,应对外界环境的各种刺激。

填一填

跑步比赛中,运动员在起跑线上听到发令枪响后,迅速起跑。在这个过程中,人体接收信息并对外界刺激作出反应,请将耳、脑、肌肉等参与感知与协调过程的结构填入相应的空格。



脑是人体感觉的中枢,在分析外界信息及感知环境变化中起到了重要的作用。人脑主要由大脑、小脑和脑干组成。



脑的结构示意图

• 说明：结合图示，

了解脑的基本组成及其主要功能，能认识大脑、小脑、脑干即可。

体验

体验脑的功能

结合以下活动，体验脑的功能。



走平衡木



记忆游戏



单脚站立

• 说明：在认识了

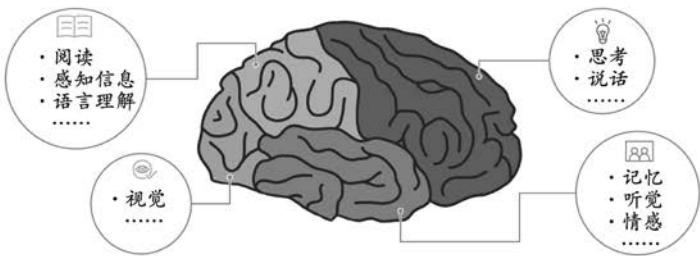
脑的主要结构与功能后，通过小游戏进一步体验脑的功能，如控制平衡、协调、记忆等。

• 建议：引导学生

参与活动，体验脑具有的控制平衡、记忆等功能。

• 说明：结合图示，了解大脑的不同功能区域。

大脑的结构精密，可以分为多个区域，每一部分负责控制不同的感觉和活动。大脑是人体中极其复杂的器官，对大脑的结构及功能研究也在不断进行。



大脑不同区域主要功能示意图

• 建议：

1. 引导学生通过查阅资料了解前沿脑科学的研究进展，用图文等形式记录调查脑科学发展某一方面的结果，进行展示交流。

2. 也可以提供一个案例，引导学生参照案例开展调查，并完成调查报告，记录在《活动手册》中。

调查

调查脑科学的研究进展情况

确定一个你感兴趣的脑科学问题，查阅文献资料开展调查，并完成调查报告，包括调查的主题（问题）、方式、内容、结论等。

如何提高脑的协调能力

在日常生活中，我们对外界不同刺激产生反应的时间、反应方式都会有所不同，大脑能协调人体对外界各种刺激的反应。

实验

比一比谁的反应快

★ 实验目的

了解人对某一刺激的反应快慢，以及训练对反应快慢的影响。

★ 材料与工具

量程 30 厘米以上的刻度尺等。

★ 实验步骤

1. 两人一组，一名同学提起刻度尺的一端，使刻度尺的另一端的零刻度线的位置刚好停在另一同学的食指和大拇指之间，但手指不可以碰到刻度尺。
2. 准备就绪，举尺的同学随时放手，让尺落下，另一名同学立刻接住刻度尺。读出接住尺的刻度即为“反应距离”，并记录下来。
3. 重复 1~2 步骤三次，然后求出平均值。
4. 按照上述方法训练多次，再次进行测试。

★ 实验记录

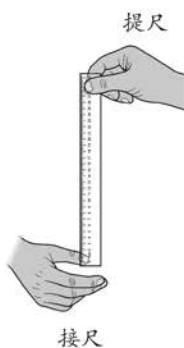
对比	反应距离（厘米）			
	1	2	3	平均值
训练前				
训练后				

★ 讨论与分析

全班交流测试结果，讨论以下问题：

1. 每个人的反应快慢一样吗？
2. 训练前后的反应快慢有什么差异？
3. 有没有影响反应快慢的其他因素？

通过实验我们可以发现，每个人的反应速度是不一样的，训练可以提高人的反应速度。学习能让大脑处于思考状态，有助于提升记忆力，不断锻炼我们的思维能力，有利于完善大脑的协调功能。



• 说明：

该实验是通过记录反应距离，推断反应快慢的科学实验活动。通过分析比较训练前后的反应距离差异，认识训练可以加快反应，不同个体对不同刺激的反应快慢存在差异。

• 建议：

1. 组织学生两人一组按照实验步骤完成实验，分析实验操作要求与实验结论准确性的关系，用实验数据解释训练前后反应快慢的差异。根据实验发现，结合平时学习和生活经验，讨论提升大脑协调能力、记忆力的方法。

2. 在预备状态时，提醒学生要使被测者的食指、拇指与尺的零刻度对齐，但不能碰到尺。

3. 注意引导学生及时在《活动手册》中记录数据。在讨论交流过程中，强调反应速度可以通过训练来提升，注意避免有些学生产生自卑心理。

如何保护大脑

• **说明：**结合生活经验，举例说明保护大脑的具体方法，认识养成良好生活习惯的重要意义。

• **建议：**

1. 可以组织学生开展关于如何保护大脑的讨论活动，引导学生结合生活经验多思考不同的保护方法，关注脑健康。

2. 引导学生根据所学的关于合理用脑的知识和平时的学习感受，结合不同课程的特征，谈谈班级课程表设置的合理性。



大脑健康与睡眠息息相关。睡眠过程中大脑处于修复状态，能够让我们一天保持清醒状态。充足的睡眠是最好的脑保护剂。

过大的压力会加重大脑负担，引起很多疾病。每天保持心情愉悦，倾诉、旅游、听音乐、运动、阅读都是减压的好方法。

头部受伤和脑震荡可能会带来可怕的后果，甚至可能危及生命。在滑旱冰等易摔倒的活动中，都需要对大脑进行额外的保护。安全帽或头盔就是最常见的保护方式。

说一说

从合理用脑的角度，说一说班级课程表设置的合理性。



上海市禁毒科普教育馆

毒品会严重损害人的大脑。参观上海市禁毒科普教育馆，了解毒品对个人、家庭、社会的巨大危害。



• **说明：**毒品会严重损害脑健康。根据实际情况，实地或线上参观禁毒科普教育馆，了解毒品的危害，开展禁毒宣传活动。

3

平衡与健康



• **说明:** 本节首先介绍健康的概念,然后讨论如何保持健康。

• **说明:** 知道人体健康的概念,认识健康的内涵是多方面的。

• **建议:** 根据所学,完成连线。健康的表现中的第1、2、3条属于生理健康,第4条属于心理健康,第5条属于社会适应性良好。

► 什么是健康

按照世界卫生组织关于健康的定义,健康的内涵包括:生理(身体)健康、心理(精神)健康、社会适应性良好等方面的完美和谐。

良好的生活习惯,可以有力地保障我们身心健康,包括:合理的饮食结构、规律的作息时间、适当的体育锻炼、必要的安全防护等。良好的生活习惯需要我们自觉地、有意识地、有目的地培养,并恒久坚持。

连一连

请将下列通常用来形容人的健康特征与它所属的健康内涵连接起来。

健康的表现

- 早睡早起,不熬夜,有充分休息
- 不超重,不瘦弱
- 很少生病,或患病后迅速康复
- 心理稳定,意志坚强
- 情绪乐观,人际关系和谐

健康的内涵

- 生理(身体)健康
- 心理(精神)健康
- 社会适应性良好

如何保持健康

生命在于运动，运动能使人健康。



辩论

是运动更有利于健康，还是休息更有利于健康

◆ 辩论目的

运用多种证据说明运动还是休息更有利于健康，初步学会运用证据支持观点的方法。

◆ 组队

4~8人为一个辩论组，其中3~4人为辩手，其他组员协助收集论据并提供必要的后援。

◆ 主持人

由教师或具备较强应变能力、能保持中立并协调辩论场地纪律的同学担任辩论主持人。

◆ 辩论的主要内容

正方：可以“运动为我们的生活带来积极的变化”为观点，收集论据。并根据反方可能提出的关键问题，如运动过度引发不良后果等，准备应对方案。

反方：可以“休息能调整身体状态等角度”为观点，收集论据，罗列一些实例，结合生活实际展开辩论。针对正方可能提出的关键问题，如缺乏运动会致肥胖等，准备应对方案。

• **说明：**采用辩论的方式，从不同角度认识运动与健康的关系，学会基于证据解释问题，通过辩论列举运动、休息等影响健康的因素，养成良好的生活习惯。

• 建议：

1. 在课前让学生根据自己选择的观点进行素材的准备。

2. 将素材进行收集汇总和分类，在此基础上向学生提出修改的方向，如多角度、多案例等。

3. 辩论结束后应进行总结：运动有助于健康，但要适量，需要根据个人情况进行综合判断，以达到平衡。

• **说明:** 对运动和休息的作用进行总结。

运动可以促进全身血液循环，使肌肉、骨骼得到充分的营养，提高机体的新陈代谢能力。经常参加适量的体育活动，能够增强心肺功能，促进健康。

休息是指一定时间内的活动相对减少，使人从生理和心理上得到放松，消除或减轻疲劳，恢复精力和体力的过程。睡眠是最好的休息方式，青少年每天要保证8~10小时的睡眠时间，这有利于促进生长发育，保持良好的状态。但休息不意味着不动，适当的娱乐活动能使人身心放松，精神愉悦，也是一种较好的休息。

要保持身体健康，除了需要有适当的运动和休息，还要摄入适当的营养物质，从而使身体的各项机能都保持良好水平。简单来说，维持身体摄入和消耗的平衡，有利于保持良好的健康状态。

平衡是健康之本，合理营养、充分休息、适当运动，才能达到平衡稳定的健康状态。

• **建议:** 引导学生结合生活实际，根据所学知识，从不同角度举例说明健康的生活方式。例如，不挑食、加强体育锻炼、保持积极乐观等。

说一说

从膳食均衡、动静平衡、心理平衡等角度，说说健康的生活方式有哪些。

单元自主活动



设计夏令营活动方案

学校准备征集暑期夏令营方案，请根据下列要求，设计为期一周的暑期夏令营活动计划。

设计要求：围绕一个主题进行设计，活动计划包含三个方面的内容，体现“均衡膳食”的食谱，体现“劳逸结合”的作息安排，体现“合理用脑”的活动安排。

• 说明：根据本单元内容的学习，运用健康生活的知识，自主设计夏令营活动的方案。



25



• 建议：

1. 引导学生根据夏令营的主题和所学关于健康生活的知识，设计活动方案，体现均衡膳食、合理用脑、劳逸结合的作息安排等，记录在《活动手册》中，并进行活动评价。

2. 鼓励学生根据本单元的学习，提出更多感兴趣的问题。

活动方案设计建议：

1. 夏令营的主题要明确（如航海科普夏令营、大熊猫繁育基地研学夏令营等）。
2. 查阅一些夏令营介绍，分析相关安排是否符合“劳逸结合”“合理用脑”“均衡膳食”等原则。

自主活动·集星大挑战

- | | | |
|---|---------------------------|---|
| 1 | 理解能量平衡与均衡膳食对人体健康的影响 | ☆ |
| 2 | 学习用科学原理分析影响身心健康的行为和习惯 | ☆ |
| 3 | 能基于“平衡与健康”观念，设计饮食与活动方案 | ☆ |
| 4 | 能以事实为依据作出独立判断，乐于与他人进行沟通交流 | ☆ |



学习了本单元之后，你还能提出哪些问题？

□ 基因能决定人体的健康状况吗？

.....

26

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 食物中主要的营养成分有哪些

(本案例由上海市北郊学校陆蕙提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“常见营养成分的检验方法”活动,知道某些营养物质的检验方法,学会检验食物中营养物质的方法。
- 通过“维生素和无机盐等对人体的作用”活动,了解维生素和无机盐对人体健康的影响,学会用科学的语言整理信息,表达探究结果,初步具有健康饮食的意识。
- 通过“检测食物中的主要营养成分”活动,学会营养物质的检验方法,能根据实验现象解释食物中所含的不同营养成分,懂得摄入不同种类食物的意义,初步建立良好的健康饮食观念。

二、教学重点和难点

重点:知道食物的主要营养成分,并学会检测食物中营养成分的方法。

难点:根据食物中营养成分检测结果,解释摄入不同种类食物的意义。

三、教学资源

- 活动器材:碘液、3%硫酸铜溶液、10%氢氧化钠溶液、吸油纸、试管、试管夹、日常食物(如面包、馒头、土豆、花生、米汤、青菜汁、牛奶、豆浆等)。
- 其他资源:维生素、无机盐对人体的作用相关图文、视频资料等。

四、教学过程

教学内容	学生活动	教师活动	设计意图
引言:检验面包中是否含有淀粉	1. 观察教师演示。 2. 根据教师的实验结果,解释面包中是否含有淀粉。	用碘液检验面包中是否含有淀粉。	初步学习如何根据实验现象进行科学解释。
活动一:常见营养成分的检验方法	1. 观察教师演示操作,记录实验现象。 2. 学习如何对脂肪和蛋白质进行检验。	演示脂肪、蛋白质的检验方法。	通过观察,学会某些营养物质的检验方法。
活动二:维生素和无机盐等对人体的作用	1. 分组查阅教师提供的信息或网站。 2. 整理维生素、无机盐对人体的作用,列举一些常见的维生素或无机盐缺乏会引起的疾病,并进行全班交流。	1. 提供查阅的信息或网站,指导学生收集信息时关注出处,注意资料的可靠性。 2. 与学生一起评价整理的信息,参与学生的资料收集与整理。	学会用科学的语言整理信息,并能正确表达、有效交流。
活动三:检测食物中的主要营养成分	1. 对教师提供的常见食物进行营养物质的检验。 2. 设计实验方案检测一种食物中的多种营养物质。 3. 根据实验现象,解释食物中可能含有的营养物质。	1. 提供合适的供检测的食物。 2. 引导学生设计实验记录表,真实有效记录实验现象。	通过实验探究,初步具有获取信息、运用科学方法描述和处理信息、得出结论的能力。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
小结	1. 归纳食物中的营养物质及其检验方法。 2. 认识摄入多种食物的重要意义。	评价学生的归纳总结。	根据实验事实,初步建立良好的健康饮食观念。

1.1.2 营养物质是如何被人体消化的

(本案例由上海市北郊学校陆蕙提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“检测淀粉的消化”活动,学会分析科学实验中的变量控制,能根据实验现象解释淀粉的消化原理,知道唾液能消化淀粉,乐于分析现象发生的原因,具有分工合作、如实记录的意识。
- 通过“拼装人体消化道”活动,能使用模型解释食物消化过程,知道人体是由多个系统组成的,了解人体消化道的组成和消化腺的功能,理解人体由多个系统组成,消化系统的各器官协调人体消化与吸收功能,良好的饮食习惯有利于维持消化系统的健康,乐于探究饮食健康。

二、教学重点和难点

重点:了解消化道的组成和消化腺的功能。

难点:设计对照实验,检测淀粉能否被唾液消化,学会分析科学实验中的变量控制。

三、教学资源

- 活动器材:试管、烧杯、温水、唾液、馒头碎屑、碘液、消化道结构挂图等。
- 其他资源:视频资源《小豆子的旅行》。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
引言: 食物的消化过程	观看《小豆子的旅行》视频,认识人体的消化系统。	提出问题: 人体消化道包括哪些结构? 食物在消化道里是如何通过的?	初步认识人体消化道的结构。
活动一: 检测淀粉的消化	探究实验: 检测淀粉的消化。 1. 分析实验需要控制的变量。 2. 选择适当的实验装置和实验温度。 3. 根据实验现象解释淀粉是否被消化。	1. 提问: 如何证明淀粉被消化? 2. 提供实验装置和用品,引导学生分析实验过程中需要控制的变量,以及控制变量的方法。 3. 进一步介绍人体的消化道和消化腺的功能。	通过探究实验的设计和分析,知道唾液可以消化食物中的淀粉,学会分析实验中的变量控制。
活动二: 拼装人体消化道	1. 以肉包和豆浆在人体中的消化旅程为例,按照食物在人体中消化的过程拼装人体消化道。 2. 指出消化腺消化的不同营养物质。	1. 组织学生共同评价拼装消化道的准确性。 2. 引导学生认识消化道及消化过程。	通过模型拼装,认识消化过程,知道人体由不同的系统组成,消化系统可以消化食物。
小结	罗列人体消化系统的构成器官及其作用。	评价学生的归纳总结。	建立消化系统的结构模型。

1.1.3 营养物质是如何被吸收的

(本案例由上海市北郊学校陆蕙提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“整体观察小肠”“解剖小肠”活动,知道小肠的结构特点,能解释小肠结构与其功能相适应,能如实记录观察结果,乐于与同伴进行交流。
- 通过“观察小肠绒毛的细胞结构”活动,知道小肠绒毛结构有利于营养物质的吸收,能认识小肠的基本结构特征,进而初步理解消化系统的结构层次,以及形态结构与功能的关系;能建构小肠结构模型,理解营养物质的吸收过程,养成健康饮食的习惯。

二、教学重点和难点

重点:阐述小肠的结构与功能。

难点:解释小肠结构与其功能相适应。

三、教学资源

培养皿、放大镜、显微镜、解剖剪、解剖针、清水、猪小肠、人体小肠绒毛装片、小肠绒毛的作用挂图等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
引言:复习回顾食物中的营养物质	回顾食物中营养物质的种类,思考这些营养物质的消化过程。	1. 提问:食物中有哪些营养物质,它们是如何被消化的? 2. 引导学生复习营养物质经过消化会变成小分子物质。	引出营养物质经过消化后,需要通过消化系统的吸收才能被人体利用。
活动一: 整体观察 小肠	1. 观察猪小肠,合力拉开猪小肠,测量其长度。 2. 观察小肠的管状结构,并做好观察记录。	1. 提供完整的猪小肠,引导学生测量小肠的长度。 2. 剪下一段小肠,注水后,帮助学生认识小肠的管状结构。	直观感受小肠的长度和结构,知道消化道很长,有利于营养物质的吸收。
活动二: 解剖小肠	1. 解剖一段小肠,触摸小肠内外壁,用放大镜观察小肠绒毛,并做好记录。 2. 根据小肠结构特点,解释小肠是吸收营养物质的主要场所。	1. 提供实验器材,指导学生安全解剖小肠,并按顺序观察小肠的结构特点。 2. 组织学生讨论小肠的结构与功能之间的关系。	认识小肠的内部结构,解释小肠结构与功能的关系,认识生物体结构与功能相适应。
活动三: 观察小肠 绒毛的细 胞结构	1. 用显微镜观察人体小肠绒毛装片,并绘制细胞结构图。 2. 结合“科学阅读”的内容,简单分析小肠吸收营养物质的过程,认识小肠细胞结构与功能的关系。	1. 指导学生正确使用显微镜观察细胞。 2. 通过解读小肠绒毛的结构与功能,引导学生认识小肠绒毛结构有利于营养物质的吸收。	从细胞结构的角度进一步认识人体结构与功能相统一。初步认识生命体的结构层次及形态结构与功能的关系。
小结	描述小肠的形态结构,以及其与功能的关系。	评价学生的归纳总结。	认识生命体的结构与功能相适应。

1.1.4 怎样才能健康饮食

(本案例由上海市北郊学校陆蕙提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“调查每天的能量摄入与消耗是否平衡”活动,知道能量平衡对人体健康的重要性,能获取信息、处理信息并得出结论。
- 通过“设计一日三餐食谱”“评价与分析一天的食谱设计”活动,学会根据均衡膳食的要求,设计健康的食谱,知道营养均衡对人体健康的重要性,能尝试运用科学原理分析和解释合理的饮食习惯有利于人体健康,初步养成良好的饮食习惯。

二、教学重点和难点

重点:知道能量平衡和营养均衡对人体健康具有重要意义。

难点:运用科学解释来评价所设计的食谱,养成良好的饮食习惯。

三、教学资源

食物营养成分速查圆盘、体重与运动耗能计算盘、计算器等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
引言:案例分析食物摄入与身体状况关系	分析不同学生的饮食习惯与身体状态的关系,解释引起青少年肥胖或营养不良的可能原因。	提供两个营养不均衡学生的食谱案例,初步引导学生分析营养物质摄入与身体健康有关。	从生活实际的数据信息入手,直观认识营养与健康的关系。
活动一: 调查每天的能量摄入与消耗是否平衡	1.记录一天摄入的食物及大致质量,计算摄入食物的能量值。 2.记录一天消耗的能量值。 3.比较两者的差异,初步判断每日能量摄入与消耗是否平衡,并对能量平衡的饮食提出合理建议。	1.提供食物能量数据及运动消耗能量数据,引导学生记录食物种类及其能量值。 2.引导学生记录能量消耗值。	通过该活动提高获取信息、整理信息及分析信息的能力,根据数据比较分析能量平衡对人体健康的重要性。
活动二: 设计一日三餐食谱	1.根据能量平衡和营养均衡的要求设计一天食谱。 2.定量分析是否符合能量平衡与营养均衡的要求。	1.结合“中国居民平衡膳食宝塔”介绍均衡膳食的内容和要求。 2.指导学生设计健康的食谱。	运用科学的方法描述和处理信息,并得出结论。
活动三: 评价与分析一天的食谱设计	1.分组交流食谱设计,说明设计原理,解释其符合健康饮食的内容。 2.倾听其他小组的交流,并根据能量平衡和均衡膳食的要求对食谱提出优化或建议。	1.组织学生交流与评价,参与评价过程。 2.引导学生建立科学的饮食观念,养成良好的饮食习惯。	采用课堂交流的方式呈现探究的过程与结果,尝试运用科学原理解释健康食谱的内容,并具有评价、反思和改进的能力。
小结	健康饮食包括能量平衡及营养均衡等方面内容。	引导学生养成良好的饮食习惯。	认识科学的饮食习惯对身体健康的重要意义。

1.2.1 人体是如何感知周围环境的

(本案例由上海市北郊学校陆蕙提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“讨论感觉器官及其作用”活动,知道人体通过感觉器官接受周围环境刺激(信息),说出感觉与感觉器官的差异,具有保护感觉器官的意识。
- 通过“观察眼的结构”活动,辨认眼的主要结构,知道其功能,建立生物体结构与功能相统一的观点。
- 通过“体验盲点的存在”的活动,知道盲点的存在,乐于与他人进行沟通交流。

二、教学重点和难点

重点:阐述眼的主要结构与功能。

难点:理解眼的结构与功能的统一性。

三、教学资源

- 活动器材:眼球模型等。
- 其他资源:“眼的结构”相关视频等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
活 动 一: 讨 论 感 觉 器 官 及 其 作 用	<ol style="list-style-type: none">观察教材图片,解释人类的感觉器官是如何感知周围环境的。归纳总结感觉器官与感觉的关系,初步认识感觉器官是人体感知周围环境的身体结构。说出保护感觉器官的方法或习惯。	<ol style="list-style-type: none">引导学生认识人类感知周围环境是通过感觉器官协同作用的,产生感觉的身体结构是脑,感觉器官是接受周围环境刺激的器官。引导学生在生活中注意保护感觉器官。	<ol style="list-style-type: none">认识感觉与感觉器官的关系,知道生命体由多种系统组成,不同系统的结构与功能不同。加强生命健康与安全教育。
活 动 二: 观 察 眼 的 结 构	<ol style="list-style-type: none">使用镜子观察自己的眼睛,认识虹膜、瞳孔和巩膜等结构。结合眼球模型,认识眼的结构与功能。观察自然环境和强光环境下瞳孔的大小变化。记录实验现象,交流活动结论。	<ol style="list-style-type: none">提问:眼睛是怎样让我们看见物体的呢?引导学生使用镜子观察自己的眼睛,认识眼的主要结构。借助眼球的模型及相关视频,按由外及内、由前往后的顺序依次介绍眼球的各结构及其功能。	通过观察模型,知道人眼结构,进一步认识生命体的形态结构与功能的关系。
活 动 三: 体 验 盲 点 的 存 在	根据实验步骤体验盲点的存在,解释在观察周围环境时,存在盲点的原因。	<ol style="list-style-type: none">讲授活动步骤及要点,指出盲点存在的原因。提问:为什么我们平时并不觉得有盲点的存在?	通过体验,认识视觉的局限性。
小结	<ol style="list-style-type: none">眼的结构与功能相一致。脑是产生感觉的重要器官。感觉器官协调感知周围世界。	引导学生基于教材、板书小结。	提升学生的归纳总结能力。

1.2.2 脑的功能有哪些

(本案例由上海市北郊学校陆蕙提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“观察人脑模型”活动,了解脑的主要结构,说出脑是认知、情感、意志和行为的生物学基础,能概括脑的主要功能。
- 通过“分析运动员听到发令枪信号起跑的反应过程”活动,能根据所学知识分析情境,了解人体对外界刺激作出反应的过程,知道脑的协调作用,初步形成保护脑的意识。
- 通过“认识大脑的不同功能区域”“体验脑的功能”等活动,知道脑的功能及其协调作用,了解在探索脑的结构与功能方面仍存在很多未知领域,乐于与他人进行沟通,具有探索脑科学进展的兴趣。

二、教学重点和难点

重点:说出脑是认知、情感、意志和行为的生物学基础。

难点:在体验活动中分析脑的协调作用,了解人体对外界刺激作出反应的过程。

三、教学资源

- 活动器材:简易平衡木(一定宽度的长木条即可)、记忆游戏挂图等。
- 其他资源:脑的结构挂图或视频等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
引言:走直线	尝试用不同方式走直线(双腿走、单腿跳跃、闭眼走等),观察差异,并简单解释原因。	1. 说明活动要求。 2. 组织学生分析行为差异的原因。	初步认识脑的协调作用。
活动一: 观察人脑模型	1. 观看视频:脑的主要结构。 2. 说出脑的主要结构及其主要功能。	讲授脑的各结构的主要功能。	认识脑的结构与功能。
活动二: 分析运动员听到发令枪信号起跑的反应过程	情境分析:运动员听到发令枪信号起跑的反应过程,并写出所涉及的相关人体结构。	引导学生认识人遇到刺激时作出的反应过程。	认识人脑协调下,人体对外界刺激产生反应的过程。
活动三: 认识大脑的不同功能区域	1. 观看视频:大脑皮层的功能分区及主要功能。 2. 明确任务,课后调查。	1. 讲授大脑、小脑和脑干的主要功能。 2. 布置课后调查脑科学研究进展的活动。	知道脑分不同区域,每个区域具有不同的功能。
活动四: 体验脑的功能	通过走平衡木、单脚站立、记忆游戏等活动,体验脑的功能。	讲述活动规则,注意保护学生安全。	通过体验认识脑的不同功能区域,知道脑是人体认知、情感、意志和行为的生物学基础。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
小结	人体对外界刺激的反应是脑与感觉器官共同作用的结果。	总结脑的主要结构和功能。 脑 大脑—生理活动的“控制中心”。 小脑—平衡、协调。 脑干—调节基本生命活动的中枢。	知道人体由多种系统组成,理解人体对外界刺激产生反应的过程。

1.2.3 如何提高脑的协调能力

(本案例由上海市北郊学校陆蕙提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“比一比谁的反应快”活动,学会测试人的反应时间,知道训练可以缩短人对刺激的反应时间,且人与人之间是有差异的。
- 通过“讨论保护大脑的措施”活动,举例说出保护脑健康的主要措施,具有保护大脑的意识。
- 通过“说说课程表安排与合理用脑的关系”活动,认识合理用脑的重要性,学会合理安排自己的作息时间。

二、教学重点和难点

重点:学会测试人的反应时间,知道训练可以缩短人对刺激的反应时间。

难点:认识合理用脑的重要性,学会合理安排自己的作息时间。

三、教学资源

- 活动器材:量程30厘米以上的刻度尺、班级课程表等。
- 其他资源:视频资料(实验要求)等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
引言:反应快慢测试小游戏	根据教师口令,作出反应,比较差异。	采用语言、图片颜色变化的刺激,要求学生作出相应反应。	体会不同个体、不同刺激产生反应的快慢不同。
活动一: 比一比谁的反应快	1. 观看视频:比一比谁的反应快,按操作要求开展实验,收集并分析数据。 2. 得出结论:通过训练可以缩短人的反应时间,人与人之间是有差异的。	解读实验步骤的科学内涵,规范实验操作对实验结果的影响。	知道通过训练可以提升脑的协调能力。
活动二: 讨论保护大脑的措施	阅读教材图文,列举生活实例,举例说明保护大脑的具体措施。	组织学生开展讨论,评价保护大脑措施的有效性。	知道大脑的重要作用,具有保护身体器官的意识。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动三： 说说课程表安排与合理用脑的关系	1. 根据本班课程表的设计,从脑的功能区域角度解释课程表的设计意图。 2. 从平衡调动脑功能区域的角度提出改进建议。	1. 提供不同的课程表或活动安排。 2. 引导学生从脑的功能区域角度分析合理作息对脑的保护作用。	进一步认识合理用脑的意义和具体措施,知道劳逸结合是合理用脑的重要方法。
小结	人体对外界刺激作出反应是通过感觉器官和脑协调作用完成的。	总结人体对外界刺激作出反应的过程。 	提升学生的归纳总结能力。

1.3 如何保持健康

(本案例由上海市北郊学校陆蕙提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“解读健康的内涵”活动,能比较全面地分析健康问题的影响因素,运用演绎推理的方法分析真实情境中涉及的健康内涵类型,知道健康的内涵包括生理健康、心理健康和社会适应性良好等。
- 通过“辩论:是运动更有利于健康,还是休息更有利于健康”活动,能查阅资料获取支持观点的素材,运用科学方法描述和整理信息,建立证据与观点之间的联系,理解平衡与健康的关系,树立正确的健康观。

二、教学重点和难点

重点:初步认识健康的概念,知道良好的生活习惯有利于健康。

难点:用辩证的观念理解平衡与健康的关系。

三、教学资源

辩论的素材等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
引言:你认为健康的标准有哪些	根据生活经验,说一说健康的标准,并相互评价。	组织学生讨论健康的标准。	了解学生对健康的初步认识。
活动一: 解读健康的内涵	完成教材连线内容,认识健康的内涵。	介绍世界卫生组织关于健康的定义,举例说明健康的内涵。	知道健康的内涵包括身体健康、心理健康和社会适应性良好等。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动二： 辩论：是运动更有利健康，还是休息更有利健康	学生分组为正方、反方、主持人及观众，分几个环节展开辩论： (1) 双方一辩阐述观点； (2) 双方二辩质疑对方； (3) 自由辩论； (4) 双方三辩总结； (5) 主持人及观众对双方表现进行总评。	1. 设计评分表供观众评分。 2. 组织学生完成辩论，并给予一定的评价帮助。	通过辩论，明确证据与观点的有效关联及有效证据与论点的关系，学会质疑对手的观点，并有效解释自己的观点。
小结	健康的内涵是多维度的，健康的生活方式有利于人体健康。	总结能量平衡、均衡膳食、运动休息的平衡等对健康的影响。	提升学生的归纳总结能力。

第四部分 拓展资料

1. 常见维生素的食物来源及缺乏症

人体所需的常见维生素包括维生素 A、维生素 B、维生素 C、维生素 D、维生素 E、维生素 H 和维生素 K 等,可以通过不同的食物获取,缺乏时会出现相应症状,具体如表 1-5 所示。

表 1-5 常见维生素的食物来源及缺乏症

维生素种类	食物来源	日需量	缺乏症
维生素 A	动物肝脏、蛋黄、鱼肝油等	80 毫克	夜盲症、干眼症、皮肤粗糙、长粉刺等
维生素 B	马铃薯、油菜、苹果等	1.2~1.5 毫克	口腔溃疡、脚气等
维生素 C	番茄、橙子、柠檬等	60 毫克	牙龈出血、皮肤瘀斑、黄斑无光泽等
维生素 D	鱼肝油、三文鱼等	1~10 微克	儿童易患佝偻病、成人易患软骨病
维生素 E	核桃、花生、牛奶等	1.2~1.5 毫克	四肢乏力、易出汗、头发分叉等
维生素 H	牛油果、香蕉等	60 毫克	掉头发、皮炎、湿疹等
维生素 K	樱桃、葡萄、菠菜等	60 毫克	皮肤、黏膜、鼻出血等

2. 常见无机盐的食物来源及缺乏症

人体所需的常见无机盐包括钙、磷、铁、碘、锌等,可以通过不同的食物获取,缺乏时会出现相应症状,具体如表 1-6 所示。

表 1-6 常见无机盐的食物来源及缺乏症

无机盐种类	食物来源	缺乏症
钙	奶类、绿叶蔬菜、豆类、虾皮等	儿童缺钙易患佝偻病、中老年人缺钙易患骨质疏松症
磷	瘦肉、鱼、奶类、蛋类、豆类等	厌食、贫血、肌无力、骨痛等
铁	动物肝脏、瘦肉、鱼、奶类、蛋类等	缺铁性贫血(乏力、头晕等)
碘	海带、紫菜、虾、海盐等	地方性甲状腺肿、儿童的智力和体格发育出现障碍
锌	肉类、鱼、蛋类等	生长发育不良、味觉障碍

3. 常见食物所含的能量和常见运动 60 分钟所消耗的能量

表 1-7 常见食物所含的能量表

主食类			蔬菜类			水果类		
米饭	200 克	1 231 千焦	萝卜	100 克	126 千焦	西瓜	100 克	67 千焦
米粉	150 克	2 302 千焦	冬瓜	100 克	50 千焦	哈密瓜	100 克	100 千焦
馒头	130 克	1 365 千焦	竹笋	100 克	100 千焦	梨	150 克	314 千焦
大米粥	150 克	377 千焦	木耳	100 克	163 千焦	苹果	150 克	377 千焦

续 表

主 食 类			蔬 菜 类			水 果 类		
豆沙包	100 克	1 005 千焦	豆芽	100 克	138 千焦	香蕉	150 克	565 千焦
素包子	100 克	950 千焦	西红柿	100 克	100 千焦	橘子	150 克	377 千焦
肉包	100 克	1 080 千焦	魔芋	100 克	0 千焦	柠檬	100 克	84 千焦
面包	100 克	1 097 千焦	土豆	100 克	335 千焦	草莓	15 克	38 千焦
拉面	150 克	2 302 千焦	黄瓜	100 克	42 千焦	猕猴桃	120 克	126 千焦
油条	100 克	1 884 千焦	生菜	100 克	75 千焦	芒果	200 克	419 千焦
小米	150 克	335 千焦	白菜	100 克	63 千焦			
粉条	100 克	1 411 千焦	蘑菇	100 克	293 千焦			
			豆腐	100 克	1 103 千焦			
饮 料 类			肉 蛋 类			零 食 类		
碳酸饮料	250 毫升	502 千焦	瘦猪肉	100 克	2 093 千焦	冰淇淋	120 克	628 千焦
啤酒	600 毫升	2 512 千焦	肥猪肉	100 克	3 558 千焦	炸土豆	100 克	2 562 千焦
牛奶	250 毫升	670 千焦	五花肉	100 克	2 512 千焦	烤面筋	100 克	2 051 千焦
脱脂牛奶	250 毫升	335 千焦	鸡蛋	1 个	167 千焦	苹果派	100 克	1 072 千焦
豆浆	250 毫升	251 千焦	煎蛋	1 个	335 千焦	花生类	100 克	3 587 千焦
酸奶	250 毫升	753 千焦	羊肉	100 克	2 461 千焦	杏仁类	100 克	2 495 千焦
咖啡不加糖		0 千焦	鱼肉	100 克	460 千焦	瓜籽类	100 克	2 336 千焦
茶(自沏)		0 千焦	鸡肉	100 克	1 674 千焦	豆类	100 克	1 674 千焦
			牛肉	100 克	2 302 千焦			

注：不同工艺制品所含能量不尽相同，仅供参考。

表 1-8 常见运动 60 分钟所消耗的能量表

运 动 类		休 闲 类		日 常 类	
慢跑	2 742 千焦	逛街	460 千焦	慢走	942 千焦
快跑	2 930 千焦	遛狗	544 千焦	快走	2 323 千焦
爬楼梯	2 009 千焦	广场舞	1 256 千焦	大扫除	954 千焦
游泳	4 337 千焦	滑雪	1 482 千焦	骑车	770 千焦
打网球	1 473 千焦	看电影	276 千焦	开车	343 千焦
跳绳	1 875 千焦	打高尔夫球	779 千焦	洗衣服	477 千焦
仰卧起坐	1 808 千焦	打台球	837 千焦	做饭洗碗	502 千焦

注：不同强度运动消耗的能量不尽相同，仅供参考。

4. 解剖猪眼实验

(1) 实验目的

认识眼的外形、结构,学会简单的生物解剖方法。

(2) 实验用品

培养皿、解剖刀、解剖剪、解剖针、镊子、猪眼、清水等。

(3) 实验步骤

① 将猪眼放在培养皿中,参照图 1-2,辨认猪眼各主要结构。

② 解剖猪眼。

• 用解剖刀在角膜边缘划一切口,再用解剖剪沿角膜边缘剪下角膜,将角膜放在盛有清水的培养皿中。

• 用镊子捏住眼球壁,用解剖剪垂直向下剪开眼球壁 1 厘米左右,剪成四瓣。

• 小心剥离眼球壁,取出晶状体和玻璃体,并置于清水中,小心分离晶状体和玻璃体。

③ 观察眼球的结构。

• 观察角膜的颜色。

• 观察晶状体,体验晶状体的弹性,以及挤压后曲度变化与观察到的像的变化关系。

• 观察视网膜,确定视神经及盲点的位置。

5. 脑科学研究——类脑计算

类脑计算一般指借鉴脑科学的研究中发现的大脑处理信息的基本规律,在硬件实现与软件算法等多个层面,对现有的计算体系与系统做出本质的变革,从而实现在计算能耗、计算能力与计算效率等方面大幅改进。类脑计算技术内涵包括对大脑信息处理原理的深入理解,在此基础上开发新型的处理器、算法和系统集成架构,并将其运用于新一代人工智能、大数据处理、人机交互等广泛领域。

人脑是一个由近千亿神经元通过数百万亿接触位点(突触)所构成的复杂网络。感觉、运动、认知等各种脑功能的实现,其物质基础都是信息在这一巨大网络当中的有序传递与处理。通过几代神经科学家的努力,目前对于单个神经元的结构与功能已经有较多了解。但对功能相对简单的神经元如何通过网络组织起来,形成我们现在所知的最为高效的信息处理系统,还有很多问题尚待研究。

现代计算机虽然具有惊人的运算能力与运算速度,但与之相伴的是高昂的能量消耗。大型计算机的功耗往往在兆瓦量级以上,与之相比,成年人大脑的功耗大约只有 20 瓦,这与脑的结构特点相关。在脑中,信息的处理在神经网络中实现,而数据本身则是分布式地存储于网络的各个节点(比如由神经元内的离子浓度表征),以及节点之间的连接(比如由突触的强弱表征)上,运算和存储在结构上是高度一体化的。这样,用少量甚至单个电子器件模仿单个神经元的功能,而将数量巨大的电子“神经元”以类脑的方式形成大规模并行处理的网络以进行计算,就成为非常有吸引力的研究方向。

我们可以向脑学习如何更好地实现算法设计的模块化,每个脑区负责一个信息处理的环节或方面,而具体的模块划分是经过漫长自然选择加以优化的结果,已经适应了高效处理真实世界的问题。深度神经网络的借鉴对于视觉信息的多层、分步处理结构,某种意义上就是大脑模块化设计的一个方面。有研究显示,仅仅初步借鉴了非常粗略的脑功能模块划分(包括一系列视觉区域、一个记忆区域、一个决策区域,以及一系列运动控制区域等),就能使得一个相对简单的系统胜任多种不同的任务。

几乎可以说,每一项脑科学的原理发现,都可能蕴含着一颗种子,有潜力在人工智能的领域成长为像深度神经网络一样的参天大树。

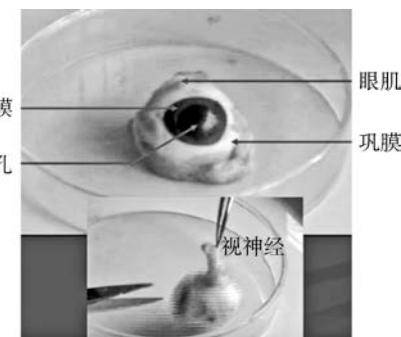


图 1-2 猪眼结构示意图

6. 辩论活动

辩论目的：运用多种证据说明运动与休息哪一项多一点更有利于健康，初步学会运用证据形成结论，体验证据支持假设的过程。

组队：4~8人为一个辩论组，3~4人为辩手，其余选手协助收集论据并提供信息后援辩手。

主持人：可以是教师，也可以是全体学生推荐的同学。需具有较强的应变能力，体现中立的辩论立场，并能协调辩论场地的纪律。

辩论时间及顺序：正反方一辩阐述观点（各2分钟）、正反方二辩驳斥对方观点（各1分钟）、双方休整讨论（2分钟）、正反方自由辩论（各5分钟）、正反方三辩总结（各2分钟）。

辩论过程与评价：

表 1-9 辩论过程与评价表

辩论的主要内容	评价要点	评价依据
正方：可以“从生命在于运动，运动为我们的生活带来积极的变化”为落脚点，收集论据，并根据对方可能提出的关键问题，如运动过度引发不良后果等，准备应对方案，强调合理运动不会造成身体伤害。 反方：可以从“休息能调整身体状态”等角度为落脚点，收集论据，罗列一些实例，结合生活实际展开攻势。针对对方提出的问题，如合理运动不会伤害身体，强调普通人对身体机能认识的局限性来驳斥对手。	1. 辩论员的技巧：除了讲述自己的观点和理由，还能有效反驳对方，替自己辩护。 2. 论据的清晰和正确：提供证据能有效证明论点，并且真实可信。 3. 队员之间合作：体现辩论过程是团队活动，辩手发言有一定逻辑关系。	辩论的评价依据是：辩题分析是否透彻、思路是否清晰、反应是否敏捷、想象是否丰富、推理是否缜密、引据是否合理、配合是否默契等。正反双方根据自己的论据反驳其论点，最终理据一致者获胜。

第2单元 步入青春期

第一部分 单元分析

一、单元概述

本单元主要介绍新生命的产生与成长、青少年步入青春期时各方面的变化及健康的生活方式,涉及的学科核心概念是“生命的延续与进化”,有助于学生形成“结构与功能”“稳定与变化”等跨学科概念,是之前“生命的延续”单元的延续,为后续生物学的学习做铺垫。通过观察、调查、分析等活动,了解新生命的形成、诞生和成长过程,感悟生命的珍贵和感恩父母的养育。通过阅读、分析、讨论等活动,知道青春期生理和心理的变化。通过调查、讨论、设计与制作等活动,掌握青春期的健康生活方式,坦然应对青春期的各种变化,学会悦纳自我。

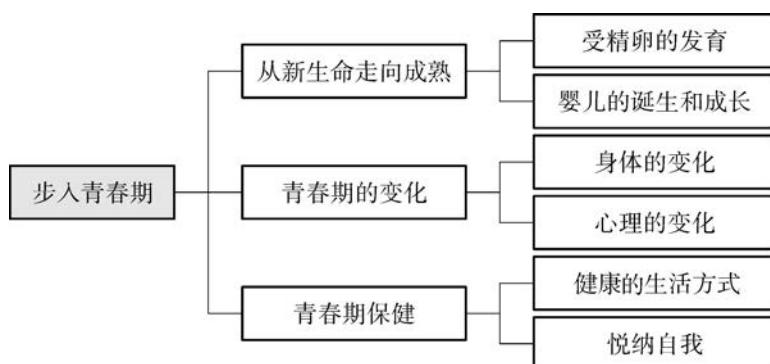


图 2-1 单元内容结构图

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
8. 生命的延续与进化	8.3 人的生命是从受精卵开始的	① 认识青春期及其特征,关注青春期保健。 ⑨ 描述人的受精、胚胎发育、分娩和哺乳的过程*。 ⑪ 认识青春期的生理和心理变化*。

* 说明:此为《课程标准》中“六三学制”7~9年级内容,按《课程标准》中关于“五四”学制的学段目标说明,可适当结合“六三学制”7~9年级内容,教学过程中可按实际情况适当降低要求。

三、单元目标

科学观念：了解胚胎发育各阶段的特点及分娩的特征；了解青春期生理和心理特征；掌握青春期生理和心理变化的应对措施，养成青春期健康生活方式。

科学思维：能运用问卷调查、比较、分析等方法，建立青春期的正确认知。

探究实践：能通过收集资料、与家长沟通等了解自己的成长过程；能通过调查活动了解青春期生理特征；能通过调查、座谈会等活动了解青春期身心变化并掌握其应对措施；能制作青春期健康生活宣传海报，展现青春期健康生活方式；能通过青春期自我形象设计深入认识自我。

态度责任：关注青春期保健；学会悦纳自我、珍爱生命，感恩父母的养育。

四、单元学习引导建议

本单元学习引导为“如何设计调查问卷”，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 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
如何设计调查问卷	了解自己的成长过程	根据活动要求明确调查内容，通过查阅资料、小组讨论等方式编制有效的调查项目，结合《活动手册》设计完成一份完整的调查问卷，用于收集“我”的成长信息。
	青春期的困惑与应对	根据活动要求修改、完善调查问卷，选用合适的方式下发问卷、回收问卷、对问卷进行整理和汇总，选择合适的形式汇总、呈现调查结果，分析归纳出典型困惑及应对措施。

五、课时建议

本单元建议 6 课时，课时安排如下表所示。

表 2-3 第 2 单元课时建议

学 习 内 容	建 议 课 时
从新生命走向成熟	受精卵如何发育成胎儿
	婴儿如何诞生和成长
青春期的变化	我们的身体有哪些变化
	我们的心理有哪些变化
青春期保健	青春期有哪些健康生活方式
	如何悦纳自我

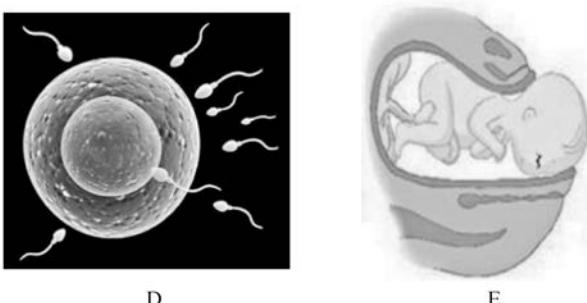
六、单元评价建议

本单元评价内容如下：

- 能了解胚胎发育各阶段的特点及分娩的特征；能通过收集资料、与家长沟通等了解自己的成长过程；感悟生命的珍贵，感恩父母的养育。
- 能运用观察、查阅资料、案例分析等方式获取青春期的相关信息，了解青春期生理和心理特征；针对具体的研究问题和交流情境，能用辩证的观点分析问题并提出自己的假设或观点；能运用分析、比较、概括等方法建立青春期的正确认知。
- 能采用调查报告、宣传海报、科普剧等不同的表述方式呈现活动的过程与成果；能通过调查、座谈会等活动了解青春期身心变化并掌握其应对措施；能制作青春期健康生活宣传海报，展现青春期健康生活方式；能通过青春期自我形象设计深入认识自我，学会悦纳自我、珍爱生命。

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	能了解胚胎发育各阶段的特点及分娩的特征。				
任务单	<p>下列图片为人类新生命诞生的不同阶段，你能给图片配对选择相应的表述并排序吗？</p> <p>A B C</p>  <p>D E</p>  <p>(1) 请将下列表述与其相应的图片进行配对。 卵子受精 分娩 子宫内的胚胎 受精卵分裂 子宫内的胎儿 A _____ B _____ C _____ D _____ E _____</p> <p>(2) 新生命诞生的正确排序是：_____ (填字母序号)。</p>				

续 表

评价要求	评价表				
	等第标准			达成情况	
	☆	☆☆	☆☆☆	学生自评	教师评价
能为新生命诞生的不同阶段选择正确的表述	选对 2 个	选对 3 个	全部正确		
能正确排序新生命诞生的过程	排对 2 个	排对 3 个	全部正确		

(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“科普剧——青春期打败情绪‘小怪兽’”，鼓励学生在课后自主开展，根据自身经历或收集到的资料，创作科普剧并进行交流展示，体现“青春期会发生的情绪问题及良好的应对策略”。

本单元主题是“步入青春期”，它凸显的跨学科概念包括“结构与功能”“稳定与变化”，学科核心概念是“生命的延续与进化”。通过本单元的学习，学生已经能针对具体的研究问题和交流情境，用辩证的观点分析问题，提出自己的假设或观点；能运用分析、比较、概括等方法建立青春期的正确认知；了解青春期身心变化并掌握其应对措施，学会悦纳自我、珍爱生命。在此基础上，学生通过开展自主活动，将本单元所学成果用生动、独特的形式——科普剧来呈现，进一步巩固所学内容，加强关注青春期保健的意识，积极应对青春期的各种变化，从而顺利度过青春期。

- 确定科普剧主题：本单元学习了青少年步入青春期会发生的各种各样的情绪问题及应对措施，科普剧主题可以围绕其中一种情绪问题，如“易怒”“敏感”等。
- 确定科普剧素材：收集身边与选定主题一致的各种素材，并从中挑选出有趣、适合用于表演的作为科普剧的原始素材。
- 科普剧剧本创作：在原始素材的基础上，填充人物、故事并加以润色。台词设计注重生活化。
- 科普剧排演：每人各执一份剧本，首先进行集体说戏，接着在确定角色后大家分工合作，各司其职，分别进行排练，最后进行整合。

根据学校课程安排等实际情况，可在课后提供开展科普剧表演的场所、器材等资源及方法指导，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，引导学生梳理活动过程并用汇报展演的方式呈现本次自主活动。

第二部分 教材内容说明和教学建议



· 说明：本单元的学习主题是青春期。六年级的学生正逐步进入青春期，在生理和心理上会产生一定的变化，有快乐也有烦恼，通过了解新生命诞生和成长过程、青春期的身体变化和心理变化、青春期的健康生活方式等学习活动，坦然接受变化，学会悦纳自我。

单元学习引导

如何设计调查问卷

设计调查问卷最重要的是要明确调查内容和确定调查对象。然后，查阅资料，合理编制有效的调查项目。一份完整的调查问卷通常包括标题、引言、主体和结束语等。

“青春期知多少” 调查问卷

青春期是每个人从童年到成年必经的一个成长阶段，在此期间，我们的生理和心理都将发生急剧的变化。为了给同学们提供更有效的帮助，特设计此调查问卷。

六年级年级组

1. 你的性别是（ ）。
A. 男 B. 女

2. 你通过哪些途径了解青春期知识？
()(多选题)
A. 父母 B. 老师 C. 同学
D. 课本 E. 其他书
F. 网络 G. 其他：_____

3. 你对身体的哪些变化感到好奇或疑惑？

4. 你有过哪些心理方面的变化？
.....

非常感谢你参与此次问卷调查！

—— 标题：让被调查者明白调查意图。

—— 引言：简要说明调查目的和要求等。

—— 调查者：表明调查者身份。

—— 问卷主体包括：

- 1) 被调查者信息：一般包括性别、年龄、职业、受教育程度等。
- 2) 调查项目：以问题的形式呈现要调查了解的内容，可以是单选题、多选题、开放问题等。

—— 结束语：向被调查者表达谢意。

• **说明：**本单元侧重的学习方法是：根据调查任务设计调查问卷，收集资料获取有用信息。

• **建议：**在本单元的后续学习活动“了解自己的成长过程”“青春期的困惑与应对”中涉及调查问卷设计时，可以参照本学习引导呈现的调查问卷结构及说明，指导学生学会设计调查问卷。

· 说明：本节首先介绍受精卵的发育、新生命的诞生，然后通过调查活动从最初的模样开始认识自己、了解自己的成长过程，感受新生命产生的不易，从而敬畏生命、珍爱生命。

1

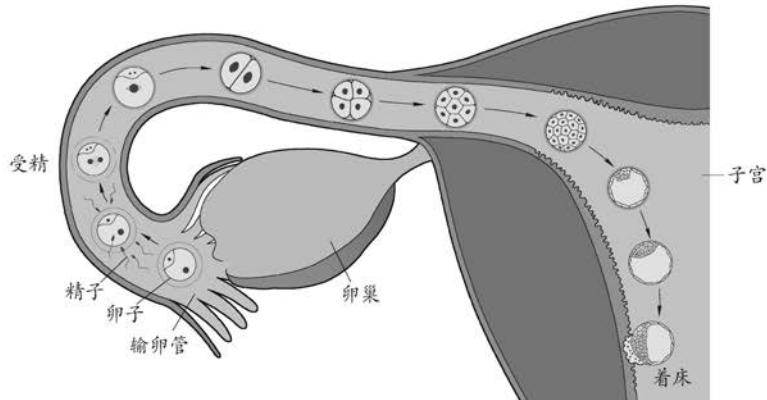
从新生命走向成熟

青春期的孩子对生命的产生、身体的秘密充满了好奇。我们出生前是什么样子？我们是怎样来到这个世界上的？出生后我们又经历了哪些阶段才变成了现在的样子？

► 受精卵如何发育成胎儿

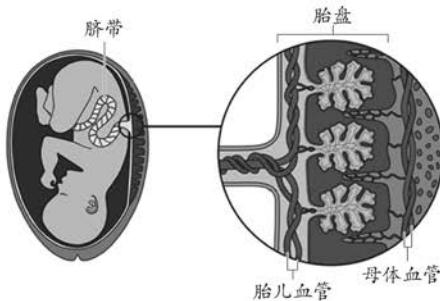
· 说明：通过图文的方式简述受精及着床过程。

· 建议：可展示着床过程的图片或动画视频等，引导学生认识受精是在输卵管中完成的，而后受精卵会移行到子宫中着床。



受精与着床过程示意图

部分子宫内壁和胚胎的组织会渐渐发育成胎盘，胎盘通过脐带与胚胎连接。胚胎可以从母体的血液中取得氧气和营养物质，并把产生的二氧化碳和废物排放到母体的血液中。



胚胎与母体连接示意图

受精卵在母体内发育成长的过程，称为妊娠。一般来说，人类的妊娠期约40周，经历受精卵、胚胎期和胎儿期三个阶段。

填一填

根据相关描述，为下面4幅图片选择合适的妊娠时间。

第1周：受精卵不断进行细胞分裂，贴附在子宫壁上。

第4周：受精卵形成胚胎，并长出脐带与胎盘连接起来。胚胎可通过脐带从母体获取营养物质和氧气。

第8周：胚胎逐渐长大，这时可改称为胎儿。胎儿的大部分身体组织和器官，例如手、足、眼睛、耳朵和口等，均已成形。

第39周：胎儿身体的各部分都已发育成熟。胎儿的头部也转向下方，预备离开母体。



第____周

第____周

第____周

第____周

·说明：

1. 结合示意图，引入胎盘的概念，从而认识胚胎与母体是如何连接、如何进行物质交换的。

2. 归纳人类妊娠期的三个阶段。

·建议：

1. 通过播放胚胎在子宫内发育的视频，或观察胚胎在子宫内发育的系列图片，引导学生简单认识胚胎发育的过程。

2. 引导学生认真阅读文字描述，仔细观察图片，辨认出图片中呈现的发育情况相对应的妊娠时间，完成“填一填”。四幅图片依次对应的妊娠时间分别为：第4周、第1周、第39周、第8周。

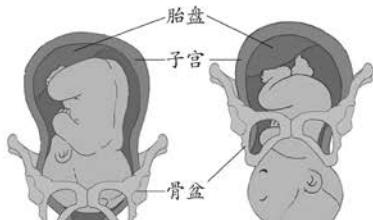
· 说明：用示意图的形式呈现分娩。简单介绍临产时的症状、分娩的概念、婴儿诞生之初的状态。

· 建议：可以播放分娩的动画视频，引导学生直观认识分娩，感受生命的来之不易。

· 说明：明确调查主题、调查对象和调查形式。

► 婴儿如何诞生和成长

在母亲子宫内发育约 40 周后，胎儿就要出生了。



分娩示意图

临产时，子宫肌肉有节奏地收缩，子宫开口处变大。经过几小时强烈收缩，子宫肌肉把胎儿从头至脚推出母体，这个过程称为分娩。

诞生后，婴儿放声大哭，并开始呼吸。肚脐是脐带被剪断后留下来的痕迹。每个婴儿出生时都很弱小，需要父母的精心呵护和喂养，才能健康快乐地成长。



调查

了解自己的成长过程

★ 调查对象

父亲、母亲等长辈。

★ 调查形式

面谈、问卷调查等。

★ 调查任务

1. 收集自己出生至今的照片资料，或衣服、玩具等实物资料。
2. 设计调查自己不同时期成长特征的问卷，让父母等长辈填写。
3. 与父母等长辈进行一次访谈，了解发生在我们身上的成长故事。
4. 将调查及访谈获得的内容汇总形成调查报告，在班级进行交流。



• 建议：

1. 引导学生根据调查任务，结合自身实际情况，完成相应的项目。

2. 引导学生参考“单元学习引导”，针对本活动的主题、调查内容、调查对象，设计调查问卷。

3. 引导学生先列访谈提纲，再进行访谈。访谈过程中用录音、速记等方法记录信息，访谈结束后整理信息、形成报告。

4. 引导学生用图文并茂的形式呈现调查报告，并在班级交流汇报。

2 青春期的变化

• **说明:** 本节介绍青春期的生理变化和心理变化。生理变化是比较明显的,是学生自身和他人都容易觉察到的。心理变化是不容易觉察、易被忽视的,却也是学生在青春期需要重点关注的。全面地关注青春期变化,要在关注生理变化的同时,也关注心理变化。

• **建议:**

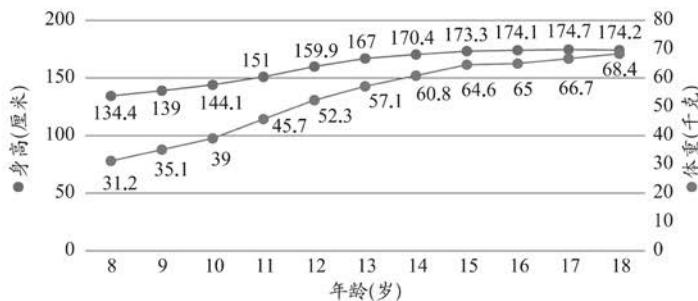
1. 引导学生重点关注青春期开始的年龄,认识到男生女生进入青春期的年龄会有所不同。

2. 引导学生仔细阅读图表,从中获取有效信息,认识青春期身高和体重的快速变化。

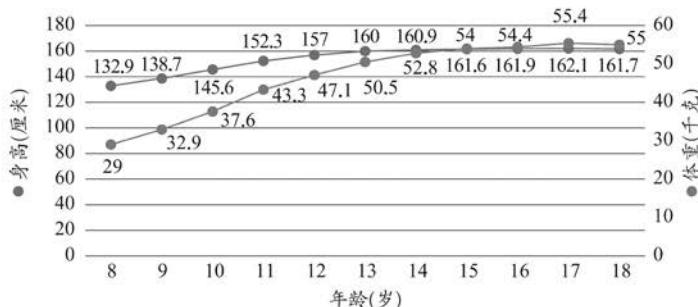
读表识图

青春期的身高体重变化

近年来,上海对市民体质开展了监测,其中8~18岁儿童青少年体质监测的平均值如下图所示。



2014年上海市8~18岁男性体质监测平均值



2014年上海市8~18岁女性体质监测平均值

分析与结论

- 由图中数据分析可知,男生在____~____岁的一年中身高增长较快,在____~____岁的一年中体重增长较快。
- 由图中数据分析可知,女生在____~____岁的一年中身高增长较快,在____~____岁的一年中体重增长较快。
- 男、女生身高和体重显著增长的年龄_____ (相同 / 不同)。
- 青春期的显著特点是_____。

34

岁的一年中身高增长较快,在10~11岁的一年中体重增长较快。

- 男、女生身高和体重显著增长的年龄不同。
- 青春期的显著特点之一是身高、体重显著增长。

•说明:本数据为2014年8~18岁年龄段的调查数据,其平均值能反映增长趋势。

•建议:

1. 引导学生学习双纵轴图表的阅读方法:(1)明确横坐标和左、右纵坐标的不同含义;(2)选取图表中的某一点,将其数据分别与左、右纵坐标对应的数值进行比较,确定该数据对应的是哪个纵坐标,再匹配横坐标对应的数值,明确该数据的含义;(3)根据数据含义,判断折线图趋势。

2. 引导学生观察8~18岁男性和女性体质监测平均值图片中的数据,并进行分析,完成青春期身高和体重变化的解读,归纳青春期的显著特点。

•说明:

1. 男生在11~12岁的一年中身高增长较快,在10~11岁的一年中体重增长较快。

2. 女生在9~10

• 说明：

1. 上图显示女生 9

岁开始卵巢的质量随着年龄的增长快速增加，男生 11 岁开始睾丸的质量随着年龄的增长快速增加。

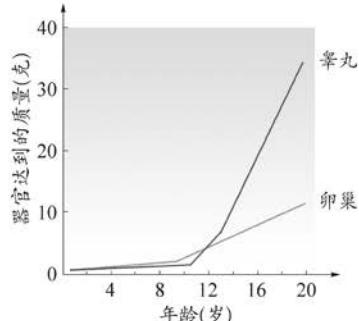
2. 中图显示女性生殖器官，文字介绍排卵、月经、月经初潮的年龄和月经周期。

3. 下图显示男性生殖器官，文字介绍男性到青春期会产生精子以及遗精的概念。

• 建议：引导学生

通过分析图表、阅读文字、观看视频等，认识性成熟的标志及青春期身体的变化，正确面对青春期身体的变化。

进入青春期，男生、女生身体上产生的变化与性器官的发育和成熟密不可分。



睾丸和卵巢的发育趋势

女生从出生以来，卵巢一直储存着卵子，到了青春期，每个月卵子在激素的作用下变得成熟，然后从卵巢排出，这个过程叫做“排卵”。如果卵子没有受精，子宫内膜就会自然脱落，引起子宫出血，这是“月经”。第一次来月经叫初潮，月经初潮的年龄一般在 10~16 岁。月经周期约 28~30 天。



到了青春期，男生的睾丸就会生长，达到一定体积时就会产生精子。精子只能存活几天，所以睾丸会一直制造新的精子，积存多了，有时在睡梦中会排出精液，叫做“遗精”。

男生出现遗精，女生会来月经，这是性成熟的标志。

此外，青春期的身体变化还表现在内脏器官功能的日渐健全。例如，心脏收缩力增强、肺通气量增大、脑调节功能增强等。



青春期的生理变化

科学家们通过调查统计，分析归纳出了青春期身体各项变化的出现顺序，如下表所示。

平均年龄(岁)	女生	男生
8~9	身高突增开始	
10~11	身高突增高峰；乳房发育开始；出现阴毛	身高突增开始；睾丸、阴茎开始增长
12	乳房继续增大	身高突增高峰；出现喉结
13	月经初潮出现；出现腋毛	出现阴毛；睾丸、阴茎继续增长
14	乳房显著增大	变声；出现腋毛
15	脂肪积累增多，体态丰满，臀部变圆	首次遗精；出现胡须
16	月经规律	阴茎、睾丸已达到成人大小
17~18	骨骼愈合，生长基本停止	体毛接近成人水平
19岁以后		骨骼愈合，生长基本停止

对于每个人来说，发育的时间与表中或许存在一些差异，但只要差异不大，都是正常的。

- 建议：

1. 可作为补充材料，引导学生阅读表格信息，进一步了解青春期身体的各项变化，也可以作为自身青春期身体变化的参考标准。
2. 提示学生相关数据只是平均情况，个体发育有先后是正常现象。

► 我们的心理有哪些变化

进入青春期，除了生理上的变化外，在思想、情绪和行为上也会发生一些变化。当我们情绪波动时，会怎么处理呢？有哪些情绪管理的好方法？



讨论

• 建议：

1. 引导学生结合具体案例，分析、讨论情绪管理的方法。

2. 讨论结束后，可适当进行归纳，梳理有益于青春期身心健康的情绪管理方法，鼓励学生以平常心对待青春期的变化。

青春期的情绪管理

✿ 活动目的

知道青春期心理会发生变化，学会情绪管理。

✿ 活动过程

分析以下情景，并结合自身遇到的相关问题，开展班级讨论。

情景一：科学课上，坐在嘉嘉身后的文文一直在自言自语。嘉嘉突然站起来把文文的桌子推倒，对文文大声吼道：“你怎么一直说个不停！”说完，摔门而出。

情景二：小清的宠物死了，她心里非常难过。在家时，她经常独自坐在房间里；在学校，同学找她聊天，她也提不起兴趣。

情景三：一次考试中，小博发挥失常，情绪低落。放学后，他去操场跑了几圈。跑完后，他轻松了不少，坦然接受了结果，并认真分析发挥失常的原因，继续全身心地投入学习中。

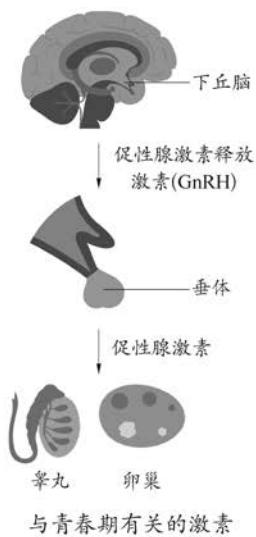
• 说明：简单概述青春期的典型心理变化。

青春期，男生、女生们的独立意识逐渐增强，感情丰富，求知欲强，勇于尝试，注重自我形象。青少年要接受科学的青春期教育，以平常心对待青春期发生的这些正常变化，把主要精力投入学习和身体锻炼中。



是谁制造了青春期

每个人经历的青春期各不相同，这一切都与脑有关。脑中的下丘脑会分泌“促性腺激素释放激素”(GnRH)。这种激素刺激脑垂体分泌促性腺激素，会“命令”男孩的睾丸分泌睾酮及其他雄激素，会“命令”女孩的卵巢分泌黄体酮及其他雌激素，从而促使青春期的到来。



• 建议：学习青春

期的生理变化和心理变化时，引导学生阅读相关资料，了解与青春期有关的激素，帮助学生了解青春期脑分泌的激素不仅促使生理发生变化，也会引起心理变化，甚至会在短时间内产生较大的情绪波动，从而能科学看待青春期的变化。

• 说明：本节先概述青春期健康生活方式，然后引导学生正确认识自己、悦纳自我。

3 青春期保健

青春期是人生中最美好、最宝贵的一个时期，生理、心理发生着剧烈的变化。我们该如何健康度过青春期？掌握青春期的保健知识，让我们生命的果实像熟稻子似的在美丽的、平静的气氛中等待收获。

• 说明：从饮食、运动、睡眠、着装、卫生习惯等方面，举例说明青春期的健康生活方式。



青春期是生长发育的旺盛时期，对各种营养的需求量高于成人

青春期每天要进行适量的体育锻炼，久坐不动的生活方式会影响生长发育



据科学家估算，青少年一天需要8~10小时的睡眠时间。充足的睡眠能提高学习效率、增强记忆力。



避免穿着紧身类型的服装，影响血液循环，妨碍关节伸屈和身体正常发育。



注意保持个人卫生，勤清洗身体、勤换内衣裤。

女生经期保健“五要素”：

- 讲究卫生，不洗盆浴
- 多饮温水，保证营养
- 睡眠充足，注意保暖
- 适当运动，心情愉快
- 做好记录，保障健康



讨论

青春期的困惑与应对

★ 活动目的

知道青春期生理和心理会出现哪些困惑，收获有效的应对措施。

★ 活动过程

1. 开展调查问卷，收集青春期生理和心理的困惑及应对措施。

• 建议：

1. 引导学生阅读资料，归纳青春期的健康生活方式，并根据自己的生活习惯，说说自己的生活方式有哪些可以改进优化。

2. 也可以通过反面案例，如“挤压青春痘”等，引导学生发现问题，并提出改进建议。

3. 组织开展“青春期的困惑与应对”讨论活动，鼓励学生在课前进行问卷调查，收集并整理相关信息，课堂上开展座谈会，分小组讨论。形式可以多样，尽量营造轻松、舒适的氛围。

· 说明：呈现“青春期的困惑与应对”调查问卷的示例。

· 建议：

1. 引导学生可根据示例和“单元学习引导”中的方法，自主设计与座谈会主题相关的调查问卷。

2. 采用统计表或统计图等形式汇总调查结果，分析归纳出典型困惑及应对措施。注意保护调查对象的隐私，隐去姓名等相关信息，用甲、乙、丙等代称。

3. 座谈会由一位主持人主持，课前准备座谈会的基本流程，并在开场时说明本次座谈会的目的、意义和主要环节。

4. 可引导各组对收集到的1~2个典型困惑及应对措施做分享交流，同时提出疑问或想法，大家就这些问题或想法进行讨论，各抒己见。

5. 注意在座谈会上对一些问题进行正面引导，如青春期的身体变化、心理情绪变化等。

6. 鼓励学生用图文并茂的形式设计制作一份电子海报或手绘海报，总结、回顾青春期的健康生活方式。

“青春期的困惑与应对”调查问卷

青春期，我们的身心会发生巨大变化，如何更好地应对这些正常的变化呢？为了给大家提供更多帮助，特设计此调查问卷。

调查者：_____

1. 你的性别是（ ）。

A. 男 B. 女

2. 你的年龄是（ ）岁。

A. 11 B. 12 C. 13 D. 14 E. 15

3. 你在青春期有哪些变化？

4. 青春期的哪些变化对你造成了困惑？你是如何应对的？

5. 你的朋友们在青春期还有哪些困惑？他们是如何应对的？

非常感谢你参与此次问卷调查！

2. 整理调查结果，分析归纳出典型困惑及应对方式。

3. 开展座谈会，先做调查结果交流，再分小组讨论。集思广益，最后提炼科学、有效的应对措施。

！注意

注意保护被调查者隐私，不泄露个人信息。

做一做

设计制作一份青春期健康生活的宣传海报，并在班级宣传栏进行展示。

如何悦纳自我

进入青春期后，我们都十分在意自己的体态、容貌、性格等方方面面。每个人都在努力追求美。人的美包括外表美、心灵美两个方面。青少年不仅要注意自己的仪表，体现自己的外在美，更要加强自己的文化修养和品德修养，培育心灵美。

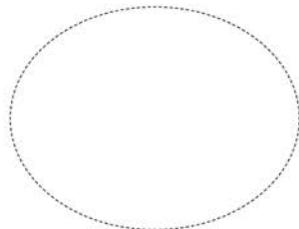


设计与制作

设计青春期自我画像

青春期是我们迈向成熟的关键一步。正处于青春期的你，心目中的自己是怎样的？请为自己设计一份青春期自画像。

我的外貌特征



个性特征

我的爱好：

我的理想：

我的人生格言：

我热爱的运动：

我喜欢的电影：

我喜欢的书：

.....

鼓励自己的话语：

• 说明：

1. 介绍正确的审美观。

2. 自画像不仅是画出外貌特征，也包括通过兴趣爱好等体现性格特征的“心理画像”。

• 建议：

1. 引导学生按要求完成青春期自画像，用绘画或文字描述的形式绘制出外貌特征，用文字书写出个性特征，书写鼓励自己的话语，记录在《活动手册》中。

2. 组织学生针对自画像展开如何悦纳自我的讨论。

3. 总结归纳，在学会悦纳自我的基础上，感受生命的美好，展望未来。

• **说明：**青春期是人生中的一个自然阶段，也是重要时期。归纳总结在青春期需要正确认识自己，以积极的心态度过青春期。

在青春期，我们的身心不断成长。有时，我们可能会觉得自己有一些缺点。比如太高，太矮，太胖，或情绪起伏太大。其实，实际的情况并没有我们想得那么糟。也请记住，未来的路还很长，我们最终会成为更好的自己。



• **建议：**引导学生结合具体案例，说出想了解的知识，例如：有些男生到了青春期变声特别明显，但是也有男生变声不明显，这是为什么？有些女生月经期腹痛严重，甚至会痛到晕倒，这是怎么回事？从而进一步关注青春期相关知识。

说一说

如果学校要举行青春期健康知识讲座，你最想了解哪方面的知识？

单元自主活动

科普剧

——青春期打败情绪“小怪兽”

青春期的情绪有时就像“小怪兽”，说发作就发作了。学习了本单元的内容后，同学们对青春期的情绪有所了解了吗？有应对青春期情绪的方法了吗？在碰到具体的情绪发作时，你会如何应对呢？请分小组从生活中收集资料，创作科普剧展示学习成果。

• 说明：根据所学知识，创作科普剧，展示青少年对青春期的正确认识，以及在遇到不良情绪时进行有效情绪管理的方法。



• 建议：

1. 引导学生关注自己和同伴在青春期遇到的困惑或问题，以身边的案例为素材进行科普剧的创作。

2. 引导学生根据实际情况并结合创作建议，实施科普剧的创作，根据实际情况选择适当的时机进行表演。

3. 引导学生根据活动实施情况，进行自我评价。

4. 鼓励学生根据本单元的学习，提出更多感兴趣的问题。



科普剧创作的建议：

1. 主题明确、凸显中心主旨。
2. 尽量聚焦单一事件，注意“起”“承”“转”“合”的设计。
3. 可以用表演道具、舞美、音乐等增强剧目的呈现。

自主活动·集星大挑战

- | | | |
|---|--------------------|--------------------------|
| 1 | 能正确认识青春期 | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 能合理分析青春期情绪问题 | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 能参与科普剧的创作和表演 | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 在活动中积极分担任务，与团队合作顺畅 | <input type="checkbox"/> |



学习了本单元之后，你还能提出哪些问题？

你听说过“心理断乳期”吗？

.....

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 受精卵如何发育成胎儿

(本案例由上海市大同初级中学孙莉提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“认识受精与着床过程”“认识胚胎发育”活动,提升获取信息的能力,认识受精卵形成的场所和胚胎发育的过程,感受新生命诞生的不易。
- 通过“认识试管婴儿”“认识双胞胎”活动,感悟生命的珍贵。

二、教学重点和难点

重点:认识受精卵到胎儿的发育过程。

难点:感悟生命的珍贵。

三、教学资源

“受精与着床”“胚胎发育”等教学视频,试管婴儿的相关资料,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
引入	思考自己对青春期有哪些感兴趣的问题。	提问:青春期是人生历程中的一个重要阶段,大家对于青春期有哪些疑问呢?	了解学生对于青春期有哪些感兴趣的话题,便于在后续阶段的教学中帮助学生解答疑问。
活动一: 认识受精 与着床过 程	1.认真观看视频。 2.思考并回答:新生命的起点是受精卵。它是卵子和精子经过受精作用形成的。 3.思考并回答:精子和卵子在女性的输卵管内完成受精作用形成受精卵。 4.阅读教材图文内容,回顾视频内容,思考、回答问题。	1.播放“受精与着床”视频。 2.提问:我们观看到了新生命的起点,它的名字是什么?它是怎样形成的? 3.提问:精子和卵子是在女性的什么部位完成受精作用形成受精卵的? 4.提问:受精卵形成后发生了什么?引导学生回顾视频,再结合教材图文内容思考回答。	1.培养学生从视频中获取信息的能力。 2.复习上学期所学的“受精卵”“受精作用”等知识。 3.帮助学生认识受精卵形成的场所。 4.培养学生从图文资料中获取信息的能力。
活动二: 认识试管 婴儿	1.开展小组合作学习。 2.小组代表进行全班交流。	1.提供每个小组关于试管婴儿的资料,以问题的形式引导小组开展学习。 2.组织学生以小组为单位进行学习交流。	1.培养学生获取信息的能力,提升小组合作的意识和能力。 2.提升学生的表达交流能力。
活动三: 认识胚胎 发育	1.认真观看视频。 2.认真阅读教材文字、仔细观察教材图片,思考、回答问题。 3.认真完成“填一填”活动。	1.播放“胚胎发育”视频。 2.组织学生学习教材内容,提问:胚胎发育时从哪里获取营养? 3.组织学生完成教材“填一填”活动。	1.使学生认识胚胎发育的过程。 2.使学生认识胚胎与母体通过胎盘进行物质交换。 3.检验学生对受精卵如何发育成胎儿的认识情况。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
活动四： 认识双胞胎	1. 认真观看视频。 2. 根据视频内容,结合图片简单描述双胞胎。	1. 播放视频。 2. 出示双胞胎的图片,引导学生简单描述双胞胎是如何形成的。	1. 使学生比较直观地认识双胞胎。 2. 提升学生的语言表达能力。
总结	1. 总结受精卵如何发育成胎儿。 2. 课后合理分配任务并积极完成。	1. 引导学生总结。 2. 布置课后资料收集和访谈的任务。	1. 提升学生归纳总结的能力。 2. 为后续阶段的学习做好铺垫。

2.1.2 婴儿如何诞生和成长

(本案例由上海市大同初级中学孙莉提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“婴儿如何诞生”活动,提升获取信息的能力,了解分娩,感受新生命诞生的不易。
- 通过“了解自己的成长过程”活动,学会运用资料收集、与家长沟通、进行调查问卷等多种形式了解自己的成长过程,感受父母的关爱、感恩父母的养育。

二、教学重点和难点

重点:了解婴儿的诞生和成长过程,感恩父母的养育。

难点:设计关于自己成长过程的调查问卷、撰写调查报告。

三、教学资源

自制电子课件、教学视频、学生平板电脑、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	1. 回顾上节课的所学内容。 2. 思考,尝试回答。	1. 人类妊娠期经历受精卵、胚胎期和胎儿期三个阶段,约 40 周时间。 2. 提问:胎儿如何来到这个世界?	1. 引导学生简单回顾上节课的学习内容。 2. 引发学生的学习兴趣。
活动一: 婴儿如何 诞生	1. 认真观看动画视频。 2. 认真阅读教材文字、仔细观察教材图片、回顾动画视频,简述分娩的重要环节。	1. 播放分娩的动画视频。 2. 引导学生结合教材图文,根据动画视频简述分娩的重要环节。	1. 帮助学生直观地认识分娩。 2. 培养学生获取信息的能力,提升学生的语言表达能力。
活动二: 了解自己 的成长过 程	1. 组内分享各自的成长资料,了 解大家的共性、个性之处。 2. 学习单元学习引导,听从老师 指导,学会设计调查问卷。	1. 引导学生在小组内交流自己收 集的成长过程资料(包括照片、 实物、访谈等)。 2. 结合单元学习引导,指导学生 如何设计调查问卷。	1. 培养学生乐于分享的习惯,为 调查问卷中调查项目的设计 提供思路。 2. 通过完成调查问卷的设计、发 布、回收,获取调查结果,使学 生进一步了解自己的成长 过程。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
	3. 小组合作设计、完善调查自己不同时期成长特征的问卷。 4. 完善《活动手册》记录单的填写,分析、整理、汇总问卷的调查结果。 5. 学习调查报告的撰写。 6. 小组合作完成调查报告。	3. 引导学生以小组为单位设计调查自己不同时期成长特征的问卷。 4. 通过家校联系平台等帮助学生发布调查问卷,并请家长实时完成。 5. 指导学生如何撰写调查报告。 6. 指导各小组完成调查报告。	3. 将多种方式获取的信息撰写成调查报告,使学生加深对自己成长过程的认知,同时从这些信息中感受家长对自己的关爱,感恩父母的养育。
总结	总结本节课的所学,交流收获和感受。	引导学生总结。	提升学生归纳总结的能力。

2.2.1 我们的身体有哪些变化

(本案例由上海市市南中学张晶莹提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过“青春期的身高体重变化”活动,提高读表识图能力,知道青春期会发生的一些生理变化,乐于交流。
2. 通过“设计青春期‘进度条’调查问卷”活动,学会设计选择型调查问卷的方法,能分析问卷调查结果,建立青春期身体变化具有普遍性及个人特点的认知,科学认识青春期的生理变化。

二、教学重点和难点

重点: 知道青春期会发生的生理变化。

难点: 设计调查问卷,分析问卷调查结果。

三、教学资源

1. 活动器材: 学生平板电脑、上届学生六年级入学军训及初三毕业时的集体照等。
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
引入	1. 回顾学生成长照片,观察入学军训及初三毕业时的集体照。 2. 对比上届学生的照片,分析上届学生的变化。	1. 展示学生成长照片,展示上届学生六年级入学军训及初三毕业时的集体照。 2. 提问: 观察上届学生的照片,初中四年,他们发生了哪些变化?给出青春期的定义。 引出本课主题: 青春期的身体变化。	通过展示学生从婴儿至今的照片来回顾其成长过程,将学生现阶段的照片与学长、学姐同年龄时及初三毕业时照片进行对比,激发学生的学习兴趣,帮助学生发现在初中阶段,自己的身体正在发生着显著的变化。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动一： 青春期的 身高体重 变化	<p>1. 读“8~18岁男性身高平均值”图,找出男生身高增长较快的年龄段。</p> <p>2. 读“8~18岁男性体重平均值”图,找出男生体重增长较快的年龄段。</p> <p>3. 读“8~18岁男性体质监测平均值”图,归纳青春期男生身体变化的显著特征。</p> <p>4. 读“8~18岁女性体质监测平均值”图,找出女生身高、体重增长较快的年龄段,归纳青春期女生身体变化的显著特征。</p> <p>5. 运用数据解释六年级同班女生平均身高高于男生的原因。</p> <p>6. 读“睾丸和卵巢的发育趋势”图。阅读教材,了解月经和遗精现象。读“青春期的生理变化”表,了解青春期的其他生理变化。</p>	<p>1. 指导学生读“8~18岁男性身高平均值”图,观察横轴和纵轴的数据,指导学生根据图中数据找出男生身高增长较快的年龄段。</p> <p>2. 指导学生读“8~18岁男性体重平均值”图,找出男生体重增长较快的年龄段。</p> <p>3. 提问:根据“8~18岁男性体质监测平均值”图,男性在青春期会发生哪些明显的身体变化?</p> <p>4. 指导学生读“8~18岁女性体质监测平均值”图,完成教材第34页“读表识图”中的填空。</p> <p>5. 展示班级男同学和女同学的平均身高数据。提问:能不能运用体质监测图,解释班级中男同学与女同学的平均身高存在差异的原因?</p> <p>6. 指导学生阅读教材第35~36页图表和材料。</p>	<p>1. 教材中的“8~18岁男、女性体质监测平均值”图能在一张图表中显示身高及体重随年龄发生的数值变化,但图表数据多,读图难度较大。为了在本活动中帮助学生逐步提高读表识图能力,在读“8~18岁男性体质监测平均值”图时,将图片先拆分为“8~18岁男性身高平均值”图及“8~18岁男性体重平均值”图,帮助学生分步读图,发现青春期时男性身高和体重的变化情况。再将两幅图重叠在一起,学生能在一幅图中分别提取身高和体重数据,逐步提高读图能力。</p> <p>2. 在读“8~18岁女性体质监测平均值”图时,对同类图的读图能力进行巩固与提升。</p> <p>3. 通过对男、女性8~18岁的身高和体重变化,知道青春期时男性和女性的身体变化年龄段不完全相同,进而能够运用数据解释班级男、女同学平均身高存在差异的原因。</p>
活动二： 设计青春 期“进 度 条”调 查 问卷	<p>1. 小组讨论,设计调查问卷初稿。</p> <p>2. 对照“单元学习引导”,完善调查问卷。</p> <p>3. 完成在线调查问卷。</p> <p>4. 观察调查结果并进行总结。</p>	<p>1. 讲述:通过阅读我们了解到青春期会发生许多生理变化,但每位同学发生这些生理变化的年龄可能存在一些差异。提问:我们是否可以通过设计一份调查问卷,了解班级同学是否发生了教材第36页表格中的这些生理变化呢?展示问卷范例:你是否已经经历了身高突增? A.是 B.否</p> <p>2. 指导学生对照“单元学习引导”完善调查问卷。</p> <p>3. 生成在线调查问卷,引导学生填写调查问卷。</p> <p>4. 展示调查结果,请学生进行总结。</p>	本单元的单元学习任务为“如何设计调查问卷”,在本节课中,根据教材第36页“青春期的生理变化”表,指导学生设计一份选择型调查问卷,调查班级学生青春期身体变化。通过本活动,学生设计调查问卷的能力得到提高,并且通过在线问卷实时收到的调查结果,学生能发现自己与他人都在经历青春期的身体变化,有利于学生正确认识青春期,悦纳自我。
总结	总结青春期会发生的身体变化。	引导学生对本节课进行总结。在学生总结的基础上,注意引导:青春期我们的身体会发生许多变化,但每个人也拥有自己的“进度条”,只要与平均值大体相同,就都是正常的。	通过本课的两大活动,学生逐步了解青春期身体变化,并通过调查问卷的设计与调查结果,了解青春期的身体变化具有普遍性。

2.2.2 我们的心理有哪些变化

(本案例由上海市市南中学张晶莹提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“青春期‘小情绪’问卷调查”“是谁制造了青春期”活动,能分析与描述青春期的心理变化及其原因,感受青春期情绪的复杂与多元。
- 通过“讨论青春期的情绪管理”活动,了解青春期情绪管理的方法,形成接受情绪变化、悦纳自我的意识。

二、教学重点和难点

重点:了解青春期的心理变化及其原因,关注青春期情绪管理。

难点:形成接受情绪变化、悦纳自我的意识。

三、教学资源

- 活动器材:学生平板电脑、青春期“小情绪”问卷、青春期情绪管理海报等。
- 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
引入	回忆青春期的身体变化。	<ol style="list-style-type: none">展示上节课青春期“进度条”调查结果。提问:青春期的身体变化有没有使你产生过困扰?青春期除了身体的变化,我们还会经历什么变化?	复习引入新课,为后续环节的学习做铺垫。引导学生关注自己的心理变化。
活动一: 青 春 期 “小情绪” 问 卷 调 查	<ol style="list-style-type: none">借助数字教学系统阅读问卷中的典型心理事件,完成调查问卷,给出自己的感受。观察问卷结果。 (1)描述自己经历问卷中事件时的感受。 (2)聆听其他同学的感受。	<ol style="list-style-type: none">提问:以下这些事件发生时,你的感受是什么? 展示“青春期‘小情绪’问卷”,请学生阅读事件,选出自己的感受。展示调查结果。 (1)引导学生对给出的感受进行分析与讨论。 (2)小结:青春期是童年到成年的过渡期,我们的心理也在发生着变化,这使我们的思想、情绪、行为变得更加复杂。 恭喜各位同学! 这些心理变化说明你们正在慢慢长大!即将成长为有思想、有担当的成年人啦!	在本单元前3课时的学习中,学生对调查问卷已不陌生,本活动问卷可设计为多选题,帮助学生了解多选型选择问卷,因为运用多选型调查问卷结果能够展示学生经历同一事件时感受的多样性。通过学生之间讨论、分析这些感受产生的过程,帮助学生感受在青春期时看待问题从简单到复杂,心理变化得更多元。 问卷中,可设计给出以下典型心理事件: ①后桌的“他”在我背后反反复复地背诵同一首诗,整整吵了一上午。 ②近半年我长高了5厘米,脸上还长出了好几颗痘痘。 ③进入初中新的班集体,我结交到了新朋友。 ④六年级的学习难度提高了。 给出以下多选的感受选项: 喜悦、忧伤、讨厌、愤怒、害怕……

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动二： 是谁制造了青春期	1. 聆听问题并产生思考：情绪波动是不是受到了激素的影响？ 2. 阅读“是谁制造了青春期”，了解青春期的身体、性器官的发育与脑及多种激素有关。 3. 观看视频，了解青春期脑的发育、激素的分泌与情绪的关系。	1. 提问：青春期时我们的身体逐渐发育成熟，我们还经常会感觉到情绪的波动，这些都是如何发生的呢？ 2. 引导学生阅读教材科学阅读“是谁制造了青春期”。 3. 播放视频：青春期的大脑——激素篇。 4. 小结：青春期时身体、性器官的发育都离不开脑分泌的多种激素，这些激素不但会使我们的身体逐步成熟，有时也会影响我们的情绪。	通过阅读材料与教师总结，帮助学生了解青春期脑分泌的激素不仅会促使生理发生变化，也会引起心理变化，甚至会在短时间内产生较大的情绪波动，这些都是正常现象。学生对青春期生理及心理变化的全面了解有利于学生平稳度过青春期。
活动三： 讨论青春期的情绪管理	1. 思考并尝试回答：我们可以尽量克制自己的情绪…… 2. 小组讨论，情景一、二的情绪管理好方法。 3. 回忆自己的情绪及管理情绪的方法。 4. 将自己遇到的情绪问题或应对办法写在“情绪便利贴”上，并将便利贴分类汇总贴到海报上。	1. 提问：青春期时如果遇到了“小情绪”，我们应该如何应对？ 2. 展示“青春进行时”海报（海报中已有内容教材第37页情景一、二，留出空白位置，方便学生发布自己的情绪问题及管理情绪的办法），引导学生小组讨论应对情绪变化的好方法。 3. 提问：你还遇到过哪些情绪问题？或者你还有哪些管理情绪的好方法？ 4. 发放“情绪便利贴”，请学生将自己管理情绪的好办法写在情绪便利贴上，并将便利贴分类汇总贴到海报上。	以“海报+情绪便利贴”的形式开展青春期情绪管理讨论，可以为学生营造一个正向积极的活动氛围。随着海报上便利贴数量的增加，学生能感受到面对情绪问题时集体的智慧与力量。借由便利贴这种形式发布自己的问题及解决办法，形式更为灵活，学生参与意愿更强。在本节课结束后，将汇总后的海报成果贴在教室公告栏中，还可以将青春期情绪管理活动在课后进行延续。
总结	总结青春期发生的心理变化及应对措施。	引导学生对本节课进行总结。在学生总结的基础上，注意引导：青春期时独立意识逐渐增强，情感变得丰富，这都是成长过程中的正常现象，遇到困扰情绪的问题可以积极寻找解决办法，也可以寻求同学和老师的帮助。	提升学生面对青春期心理变化的应对能力，更全面地认识自我，悦纳自我。

2.3.1 青春期有哪些健康生活方式

（本案例由上海市大同初级中学孙莉提供，选用时做了一定精简）

一、教学目标

- 通过“谈谈青春期的健康生活方式”活动，学会青春期健康生活方式，乐于与他人进行沟通交流。
- 通过“青春期的困惑与应对”活动，运用调查、座谈会等方式了解青春期身心变化并掌握其应对措施，具有健康生活的意识。
- 通过“制作青春期健康生活宣传海报”活动，能用图文等形式展现青春期健康生活方式，关注青春期保健。

二、教学重点和难点

重点：掌握青春期的健康生活方式。

难点：针对青春期各种身心变化能采取有效的应对措施。

三、教学资源

1. 活动器材：学生平板电脑等。

2. 其他资源：有关青春期生活方式的案例、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
引入	<ol style="list-style-type: none">聆听关于青春期的叙述。思考并尝试回答：要吃好、休息好，保持心情愉快……需要注意青春期是长身体的时候，进食量大是正常需求……	<ol style="list-style-type: none">青春期是人生中一个重要的时期，大家的身心会发生诸多的变化。提问：健康度过青春期，在生活方式方面需要注意什么？	让学生带着问题进入本节课的学习，学习目标明确。
活动一： 谈谈青春期的健康生活方式	<ol style="list-style-type: none">学习小组内交流、分享自己的日常生活方式和倾听同伴的交流。仔细阅读教材图文内容。学习小组共同分析、评价组员们交流的日常生活方式对于青春期的少年来说是否健康。选出本组比较有代表性的青春期健康生活方式在全班交流分享，同时倾听其他小组的交流。	<ol style="list-style-type: none">组织学生开展组内交流、分享自己的生活方式。引导学生阅读教材图文内容。引导学生根据阅读的教材内容，结合第1单元《人体与健康》学习的相关内容，对组员交流分享的生活方式进行分析、评价。组织以小组为单位、以组员案例为例，进行青春期健康生活方式的交流分享。	<ol style="list-style-type: none">从学生的生活出发，激发积极思维。通过教材内容获取信息，结合前期所学知识，帮助学生基于分享的案例情境提出观点，建立证据与假设或观点之间的联系。增强小组合作的意识和能力，提升学生的语言表达能力，建立在倾听中相互学习的习惯，树立关于青春期健康生活方式的正确认识。
活动二： 青春期的困惑与应对	<ol style="list-style-type: none">根据单元学习引导及之前的问卷设计经验，与组员讨论、修改完善问卷。小组代表交流本组的调查问卷，倾听其他组的交流，对各组的问卷进行分析比较，大家各抒己见，形成一份高质量的班级调查问卷，在《活动手册》中做好记录。完成调查问卷。各组按照任务分配，完成相应调查项目的整理汇总，归纳典型困惑，通过网络搜索等方法寻找典型困惑的应对方式。积极参加座谈会。	<ol style="list-style-type: none">组织学生分组对“青春期的困惑与应对”样板调查问卷进行修改、完善，形成自己小组的调查问卷。组织各组进行全班交流，分享本组的调查问卷，并引导全班在综合考虑各组建议后形成一份班级调查问卷。在班级发布调查问卷，组织全班完成不记名调查问卷并回收。对调查项目进行划分，各组对其调查结果进行整理汇总，归纳典型困惑及应对方式。组织开展座谈会。	<ol style="list-style-type: none">巩固学生对调查问卷设计的学习。设计适合本班的调查问卷，用于收集本班学生的青春期困惑，从而根据学生的实际需求，在后续的座谈会上帮助大家找到科学、有效的应对方式，使学生掌握青春期困惑的应对措施，解决青春期的烦恼。引导学生用不同的方式呈现活动的过程与成果。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
总结	1. 回顾本节课所学内容。 2. 讨论、设计青春期健康生活宣传海报的框架及主体内容。	组织学生分组应用本节课所学内容,设计制作一份青春期健康生活的宣传海报。	使学生进一步掌握青春期健康生活,关注青春期保健。

2.3.2 如何悦纳自我

(本案例由上海市大同初级中学孙莉提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过“设计青春期自我画像”活动,能深入认识自我。
2. 通过“悦纳自我”活动,调整自我认知,乐于交流自己的想法。

二、教学重点和难点

重点:学会悦纳自我。
难点:调整自我认知,提升悦纳自我的程度。

三、教学资源

1. 活动器材:学生平板电脑等。
2. 其他资源:自画像示例、悦纳自我自测表、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
引入	思考并尝试描述自己眼中的自己。	提问:你对自己了解吗?你认为自己是什么样子的?	使学生认真审视自己,带领学生初步认识自我。
活动一: 设计青春期 自我 画像	1. 认真审视自我,根据老师的引导,在《活动手册》的学习单上画出并写出自己的外貌特征、罗列出自己的个性特征。 2. 小组成员分别交流各自的青春期自画像,组员间根据一个学期的接触了解,互相帮助一起在《活动手册》上修改、完善自画像。	1. 引导学生结合《活动手册》的学习单,用绘画或文字描述的形式,绘制出自己的外貌特征,用文字书写出个性特征,完成青春期自画像。 2. 组织学生组内交流各自的青春期自画像,其他组员帮助一起完善。	从外貌特征到个性特征,从自我认知到同伴的认知,带领学生一步步深入认识自我,使学生对自我有较为全面的认知。
活动二: 悦纳自我	1. 认真思考,对自我抱着怎样的态度作出初步判断。 2. 认真完成自我悦纳自测。 3. 认真倾听老师的分析。	1. 提问:现在,大家对自我的认知应该更深入了,那你们对自我抱着怎样的态度? 2. 组织学生开展悦纳自我自测活动。 3. 根据自测结果在班级进行分析,主要呈现学生满意度较高和较低的方面。	在完成自画像的基础上,引导学生初步认知自我认可的程度。用自测量表来测试学生对自我的悦纳程度,帮助学生了解自己满意度较高和较低的方面。方便学生开展针对性的讨论,从同伴角度给予合理的建议,学生更容易接受并调整自我认知,从而

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
	<p>4. 小组开展讨论：</p> <p>(1) 这些自测内容我是不是满意度也较低？</p> <p>(2) 满意度低的原因是什么？</p> <p>(3) 如何提升满意度？</p> <p>5. 交流、认真倾听。</p> <p>6. 在《活动手册》中写下鼓励自己的话语。</p>	<p>4. 组织学生分组针对自测满意度较低的项目讨论如何提升满意度，从而提升学生的自我悦纳程度。</p> <p>5. 组织小组代表交流悦纳自我的方法。</p> <p>6. 引导学生写下鼓励自己的话语。</p>	提升自我悦纳程度。
总结	总结本节课的所学内容，交流收获和感受。	引导学生总结。	提升学生归纳总结的能力，并培养悦纳自我的意识。

第四部分 拓 展 资 料

1. 试管婴儿

试管婴儿是用人工方法让卵子和精子在体外受精并进行早期胚胎发育,然后移植到母体子宫内发育而诞生的婴儿。科学家可以从成年女性的卵巢中取出多个成熟的卵子,在试管里将它们与事先处理好的精子混在一起,或用微型吸管将精子注入卵子内,进行人工授精。如果受精成功,再将这个受精卵形成的早期胚胎置于成年女性的子宫内继续发育,形成成熟的胎儿,经分娩产出的婴儿就是试管婴儿。世界上第一例试管婴儿于1978年在英国诞生,我国第一例试管婴儿于1988年诞生。

2. 双胞胎

双胞胎是指在母体子宫内同时发育而成的两个胎儿。双胞胎可以分为两类:一类是同卵双胞胎,另一类是异卵双胞胎。

同卵双胞胎是母体产生的一个卵子受精后分裂成相同的两部分,两者分别发育成两个独立的个体,他(她)们的性别相同,外貌极为相似。异卵双胞胎是母体卵巢同时产生两个卵子,分别与不同的精子结合,最终各自发育成独立的个体,他们性别不一定相同,外貌也不一定很相似。

3. 青春期保健

青春期是身心全面快速发展的阶段,青少年应针对自己的生理、心理发育特点,注意自我保健。

(1) 培养良好的卫生习惯,包括口腔卫生、用眼卫生和写字、读书、站、坐等正确姿势,以预防龋齿、近视和脊柱侧凸等。

(2) 合理安排生活和学习,注意劳逸结合,保证每天8~10小时睡眠时间,加强营养,合理搭配鱼、肉、蛋、奶、蔬菜、水果及杂粮等食物,坚持体育锻炼,养成良好的生活习惯。

(3) 正确对待生理变化,保持健康乐观的情绪,增强明辨是非的能力。

(4) 培养良好的性生理观念,自尊、自爱、自强,正确对待异性关系等问题。

(5) 女生经期保健

青春期女生要了解月经来潮是正常生理现象,一定要注意经期卫生,预防感染,养成良好的经期生活习惯及卫生习惯。

① 使用安全合格的卫生巾,勤换卫生巾。

② 月经期间要每天用温开水冲洗外阴,保持外阴部清洁,但经期不宜盆浴。

③ 注意保暖,避免潮湿和受凉,如避免淋雨、洗冷水澡、游泳、直吹空调和电风扇等。

④ 避免过度劳累和剧烈运动,如长跑、跳高、搬运重物等,减少盆腔充血。

⑤ 保持正常的生活规律,保证充足的睡眠,合理安排饮食,少吃辛辣生冷食物。

⑥ 注意着装,不要穿紧身裤,以免影响血液循环,造成会阴充血水肿,甚至引发泌尿生殖系统感染等疾病。

⑦ 保持精神愉快。

(6) 男生生殖器保健

① 经常清洗阴茎。男生的包皮通常是盖住阴茎头的,随着青春期发育的开始,阴茎上的包皮会逐渐向上退缩,慢慢露出阴茎头。在这一变化过程中,阴茎头部冠状沟内很容易聚积污垢,形成“包皮垢”。包皮垢是细菌的良好栖息之地,所以男生应经常清洗阴茎,将包皮往上推送,用温水清洗。每次遗精后,不仅需要换内裤,还应及时清洗阴部。

② 勤换内裤,以保持外生殖器的清洁。内裤最好选用透气性好的棉纺织品,且应略为宽松。男生的

睾丸需要处于略低于体温的环境中。若内裤过紧，长期将睾丸紧贴身体，容易影响睾丸的生精功能，影响日后的生育能力。

③ 注意运动状态下对睾丸的保护。男生喜欢运动，但要随时注意保护自己的生殖器。同时切记，千万不要踢打他人的下身。

④ 若发现生殖器有问题，应及时到医院泌尿科检查诊治。

(7) 寻常痤疮

寻常痤疮就是我们常说的青春痘。80%以上的青少年会长青春痘，青春痘是生长发育过程中出现的一种普遍现象，通常不会影响健康。当出现青春痘时，应避免挤、抓、捏患处，以防止细菌侵入引发炎症，造成不良后果。

① 多吃清淡食品，少吃油腻和甜食。尽量少吃葱、蒜、辣椒、咖啡等刺激性食品，多吃一些富含纤维素和维生素B、维生素C、维生素E的食品。

② 避免精神紧张，保持乐观情绪。

③ 保持皮肤清洁。常用温水和无刺激性肥皂洗脸。少用油脂类用品擦脸，以免阻塞皮肤毛囊和皮脂腺开口，从而加重症状。

④ 如果出现中重度等影响生活的情况，需立即就医。

第3单元 宇宙探秘

第一部分 单元分析

一、单元概述

本单元主要介绍太阳系、恒星与星座、人类太空探索的主要历程,涉及的学科核心概念是“宇宙中的地球”,有助于学生形成“系统与模型”等跨学科概念。通过调查和阅读等活动,了解人类对宇宙的认识历程,了解天文观测工具的发展。通过阅读、识图和制作等活动,知道太阳系的基本结构、太阳和各行星的相对大小及位置关系。通过阅读、观测和制作等活动,了解恒星,观测并认识星座,了解划分星座的意义,形成基本的宇宙空间观念。通过阅读和调查等活动,了解人类利用航天器探测宇宙的历史,了解太空探索对人体健康、生活和生产的影响,认识到太空探索拓宽了人类的视野,关注我国航天事业的进展,激发探索太空的好奇心,树立民族自豪感。

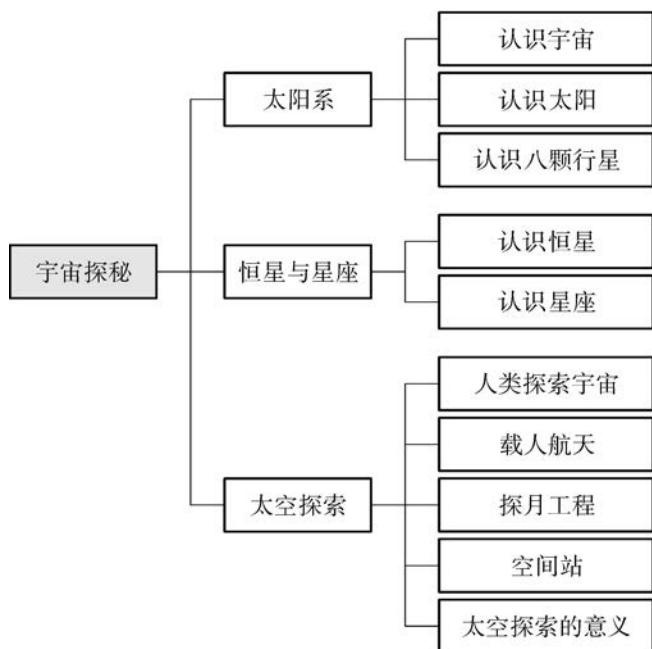


图 3-1 单元内容结构图

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
9. 宇宙中的地球	9.5 地球所处的宇宙环境	⑤ 知道太阳是一颗恒星,是太阳系的中心天体,描述太阳系八颗行星在太阳系中的相对位置。 ⑥ 知道宇宙中有很多恒星,通过观察或借助软件识别织女星、牛郎星等亮星,学会利用北极星辨认方向;知道大熊座、猎户座等星座,了解划分星座的意义。
	9.6 太空探索拓展了人类对宇宙的认知	⑦ 了解人造卫星和载人航天的历史,知道太空环境对人体健康的影响,关注我国航天事业的进展。 ⑧ 了解天文观测和利用航天器探测宇宙的历史,关注我国月球和深空探测事业的进展。

三、单元目标

科学观念: 了解人类探索宇宙的历程,说出太阳系的基本结构,知道宇宙中有很多恒星,识别猎户座、大熊座、小熊座等星座,知道我国载人航天、探月工程、空间站等航天事业的发展历程与进展,知道太空环境对人体健康的影响,了解太空探索为人类生活和生产带来的便利。

科学思维: 能通过分析、概括等方法了解太阳系、恒星特征,能使用或建构模型解释有关天文现象,能进行创意设计,利用影像、文字或实物表达自己的创意。

探究实践: 能运用查阅资料、调查、观测、项目研究等方法获取关于人类对宇宙认识和探索的信息,用科学语言、图示等方式记录信息、表达结果,能应用所学科学知识制作太阳系模型、北斗七星模型、星座简等。

态度责任: 能科学认识划分星座的意义,关注我国载人航天和深空探测的进展,认同太空探索为我们生活和生产提供便利,激发探索太空的好奇心,树立民族自豪感。

四、单元学习引导建议

本单元学习引导为“天文观测”,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
天文观测	观测恒星	可以选择目视观测或借助望远镜进行观测,注意选择在没有强烈灯光干扰的地点,观测时间和方向为夏季东南方高空,观测对象为织女星、天津四和牛郎星。
	观测夜空中的星座	可以选择目视的方法观测星座,借助软件辅助观测(提前了解所观测星座的最佳时间、位置、图案等),注意选择在没有强烈灯光干扰的地点。

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
太阳系	人类对宇宙的认识经历了哪些发展过程	1
	太阳是怎样的	
	八颗行星是什么样的	
恒星与星座	什么是恒星	1
	为什么要划分星座	1
太空探索	人类对太空的探索有哪些里程碑	1
	我国的载人航天工程有哪些里程碑	1
	你了解我国的探月工程吗	1
	我国的空间站是怎样的	
	为什么要探索太空	1

六、单元评价建议

本单元评价内容如下:

- 能调查人类对宇宙的认识历程,了解从“地心说”到“日心说”的演变过程,知道天文观测工具的发展为人类了解宇宙提供便利;能从资料中获取信息,知道太阳是一颗恒星,并且是太阳系的中心天体;能描述八颗行星在太阳系中的相对位置,说出太阳系的基本结构;能应用所学知识制作太阳系模型。
- 能说出宇宙中有很多恒星,形成基本的宇宙空间观念;能通过观察或借助软件识别织女星、牛郎星和天津四等恒星,以及猎户座、大熊座、小熊座等星座;能学会利用北极星辨认方向,科学认识划分星座的意义,自制星座简图。
- 能了解人造卫星和载人航天的历史,知道太空环境对人体健康的影响,了解利用航天器探测宇宙的历史,关注我国航天事业的进展,激发探索太空的好奇心,树立民族自豪感。

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	知道太空环境对人体健康的影响。
任务单	载人航天任务中,航天服是保障航天员在太空环境中生命活动及维持工作能力的关键,按用途可分为舱内航天服和舱外航天服。根据太空环境对人体健康的影响,列举航天服的作用。

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
列举航天服对人体的保护作用	能列举一种保护作用	能列举两种保护作用	能列举三种以上保护作用，并阐述与太空环境的关系		

(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“主题活动——航天强国，筑梦有我”，鼓励学生在课后自主开展。

学生通过本单元的学习，已经了解我国载人航天、探月工程和空间站等航天事业的进展。在此基础上，学生通过开展自主探究和实践活动，可以参观上海天文馆等，将本单元所学习、调查和记录的信息进行汇总，或进一步查阅资料了解我国航天事业最新成就，整理相关信息，并通过海报、演讲或科普剧等形式进行展示，激发对航天事业的热爱，树立民族自豪感。

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，例如中国航天局官网、中国载人航天官网等，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》中。

第二部分 教材内容说明和教学建议

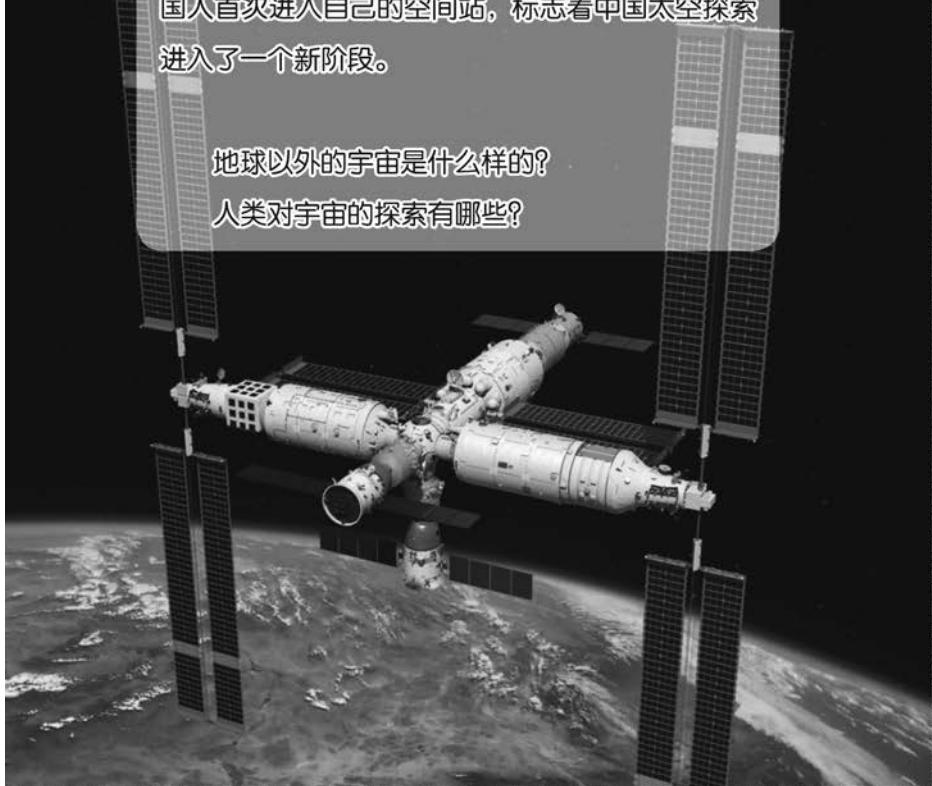
第3单元

宇宙探秘

2021年6月，“神舟十二号”载人飞船航天员聂海胜、刘伯明、汤洪波先后进入天和核心舱，中国人首次进入自己的空间站，标志着中国太空探索进入了一个新阶段。

地球以外的宇宙是什么样的？

人类对宇宙的探索有哪些？



单元学习引导

天文观测

天文观测是观察与测定天体的活动，是人类认识宇宙的重要方法。进行天文观测主要考虑三方面：观测方法、观测工具及观测场地。观测对象不同，使用的工具和观测方法也会不同。

观测方法	观测工具	观测场地
目视观测、光学观测、射电观测等	折射式望远镜、大型射电望远镜等	视野开阔、周围气流稳定、环境光亮度低等特点



月全食过程中的照片

2022年出现了一次月全食。

观测方法：目视观测、光学观测。

观测工具：望远镜。

观测场地：视野开阔的地区。



人马座 A*黑洞照片

我国科学家参与观测得到首张人马座 A*黑洞照片。

观测方法：射电观测。

观测工具：射电望远镜。

观测场地：视野开阔、受电磁波干扰少的地方。

• 说明：

天文观测是人类认识宇宙的基本方式，也是学习本单元的重要方法。

• 建议：

可以在“观测恒星”“观测夜空中的星座”等相关活动展开过程中，重点关注天文观测主要考虑的三方面：观测方法、观测工具及观测场地。

• 说明：本节首先介绍人类对宇宙的认识历程和使用的观测工具，然后分别介绍太阳和太阳系中的八颗行星及其他天体。



地球是人类的摇篮，但人类不能永远只生活在摇篮里。

► 人类对宇宙的认识经历了哪些发展过程

• 说明：古人由于受限于观测技术，对宇宙的认识往往依靠想象。随着观测技术和工具的发展，人类对宇宙的认识也不断深入。

• 建议：可在课前布置相关调查任务，重点在于思考不同阶段人们对宇宙认识的原因，也可以为学生提供相关资料供学生获取并整理信息，记录在《活动手册》中，在课上进行展示交流。



调查

了解人类自古以来对宇宙的认识

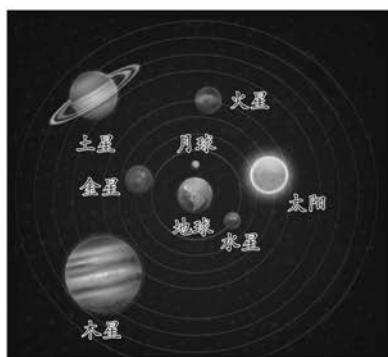
我国古代的“盖天说”认为“天圆如张盖，地方如棋局”。请参考该示例，调查人类对宇宙认识的其他案例。

★ 调查方法

★ 调查记录

代表人物	年代	对宇宙的认识

历史上，由古希腊学者亚里士多德提出、托勒密加以发展的地心说深入人心。当时的人们认为地球是宇宙的中心，太阳和其他一切天体都围绕着地球转动。后来，波兰天文学家哥白尼经过长期的观测、研究，发现地心说是错误的，提出了日心说。



地心说示意图



日心说示意图

随着天文观测工具的发展，人类观测到的宇宙范围不断扩大、观测精度不断提高，对宇宙的认识不断深入。

连一连

为了认识宇宙，人类发明了许多工具，请用连线的方式将下列图片与工具名称对应起来。



射电天文望远镜



浑天仪



光学天文望远镜

• 说明：通过图文展示“地心说”和“日心说”，了解从“地心说”到“日心说”的演变过程。

• 建议：组织学生分享对人类认识宇宙过程的感悟，领悟科学家敢于质疑、追求真理的科学精神。此外，也可以引导学生交流对宇宙还有哪些感兴趣的话题，激发探索太空的好奇心。

• 说明：观测工具的进步为人类认识宇宙提供了便利。“连一连”活动中，第一幅图是浑天仪，第二幅图是光学天文望远镜，第三幅图是射电天文望远镜。

• 建议：可适当拓展天文观测工具的发展历史，尤其是我国的成就，树立民族自豪感。

• **说明:** 图文展示太阳的基本信息和特点。

• **建议:** 引导学生阅读资料或观看视频,对比太阳与地球、月球的直径、质量等,整理概括太阳的信息,认识太阳在太阳系中的地位和作用。

► 太阳是怎样的

在太阳周围的空间里,有一些天体在太阳的引力作用下,围绕着太阳运动。太阳和围绕它运动的这些天体构成的“大家庭”称为太阳系。

太阳是宇宙中一颗普通的恒星,它是用炽热气体组成的球状天体,也是离地球最近的恒星。太阳的直径约为地球的109倍,月球的400倍;质量约为地球的33万倍,月球的2700万倍。它向太空中稳定地辐射出光和热,其中一小部分到达地球,成为地球上最基本、最重要的能量来源。



太阳

• **说明:** 1光年约为 9.46×10^{12} 千米;太阳光到达地球所需时间约为500秒。

算一算

天文学家把地球到太阳的平均距离(约 1.5×10^8 千米)称为1个天文单位。除了天文单位,天文学家还会采用光年这一单位。1光年是光在真空中一年时间里所通过的距离。

光在真空中的速度约为 3×10^8 米/秒。算一算,1光年相当于多少千米?太阳光到达地球需要多长时间?

► 八颗行星是什么样的

太阳系八颗行星从距离太阳由近及远,依次是水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星。它们几乎在同一平面上自西向东沿椭圆轨道绕太阳公转。它们呈圆球状,本身不发光,其表面因反射太阳光而发亮。

0 读表识图

认识八颗行星

请结合图表中太阳系八颗行星的有关数据讨论下列问题。

	水星	金星	地球	火星	木星	土星	天王星	海王星
大约直径(千米)	4 879	12 014	12 756	6 794	142 984	120 536	51 112	49 528
离日大约距离(天文单位)	0.39	0.72	1.00	1.52	5.20	9.54	19.18	30.6
绕日大约周期(年)	0.24	0.6	1	1.9	12	29.46	84.01	164.79
自转大约周期(时)	1 410	5 832 (逆向)	23.9	24.6	9.8	10.2	17.9	19.2
表面大约温度(℃)	向日: 440 背日: -160	480	白昼: 平均: 28 22 夜晚: -132	-140	最高: -150	-180	-200	

- 在太阳系八颗行星中，体积最小的是_____星，自转速度最快的是_____星。
- 离地球最近的行星是金星。请找出支持这一观点的依据。
- 相比金星，火星离地球更远些。但火星被认为更有可能存在生命。你是否同意这种说法？请说明理由。

• 建议：

1. 引导学生阅读图表，对比八颗行星的相关数据，寻找与地球类似的星球，并回答教材相关问题。

2. 还可以组织学生讨论其他问题，如：行星表面温度与离日距离有怎样的关系？哪些行星上的“一天”比“一年”时间长？

• 说明：

1. 在太阳系八颗行星中，体积最小的是水星，自转速度最快的是木星。

2. 通过计算发现，金星离地球大约 0.28 个天文单位，火星离地球大约 0.52 个天文单位。

3. 相比金星，火星上的温度相对更适宜生命生存。（合理即可）

• **说明：**介绍太阳系中除了太阳和八颗行星外的其他天体，如卫星、矮行星、小行星、彗星及星际物质等。

• **建议：**

1. 可以月球为例，引导学生复习卫星的概念，并举例说明其他卫星，如木星的卫星、土星的卫星等。

2. 可提供冥王星的相关资料，并对比八颗行星的数据，引导学生认识矮行星。

3. 可引导学生观看彗星的视频或动画，初步了解彗星。

太阳系中，还有些天体是环绕行星运行的。卫星是环绕行星运行的天体。太阳系八颗行星中，除水星和金星外，其他行星都有卫星。



木星及其卫星

太阳系中还有许多围绕太阳运转的小天体，包括矮行星（如冥王星）、小行星、彗星及星际物质等。



冥王星



设计与制作

制作太阳系模型

结合太阳及八颗行星的特点，按照比例选择合适的材料，设计制作一个太阳系模型。



1. 小组讨论，明确要制作的天体模型有哪些，查阅资料，了解它们之间的大小和位置关系。
2. 画出设计图，选择合适的材料进行制作。
3. 展示交流小组制作的模型，讨论是否还可以改进。

• **说明：**根据太阳系相关天体的数据，制作太阳系模型，进一步了解八颗行星在太阳系中的相对位置。

• **建议：**

1. 引导学生思考制作模型的比例，可以30亿分之一为例，引导学生计算缩小后的数据，鼓励学生自选比例进行制作。

2. 鼓励学生发挥创意，选用生活中的物品进行模拟，如篮球、乒乓球、绿豆、橡皮泥等，并选用合适的组合形式。

3. 组织学生展示交流各自的模型，并进行评价。

2

恒星与星座

• **说明：**本节内容从太阳系出发，逐步扩展到银河系及其他星系。

天阶夜色凉如水，坐看牵牛织女星。

► 什么是恒星

• 建议：

1. 以太阳为例，引导学生认识恒星的概念，进而认识银河系的其他恒星，如离地球最近的恒星——比邻星，以及银河系以外的恒星。

2. 可准备动画或视频资料，引导学生感受宇宙的广袤。

恒星是由炽热气体组成且能发光发热的球状天体。亮度达到一定程度的，我们又称其为亮星，织女星就是一颗亮星。

大量的恒星聚集在一起，和星际尘埃等构成了星系。银河系是人类最为熟知的星系。天文学观测和研究表明，银河系是一个庞大的星系，它包容了2 000多亿颗恒星和无数弥漫的气体、尘埃物质等。



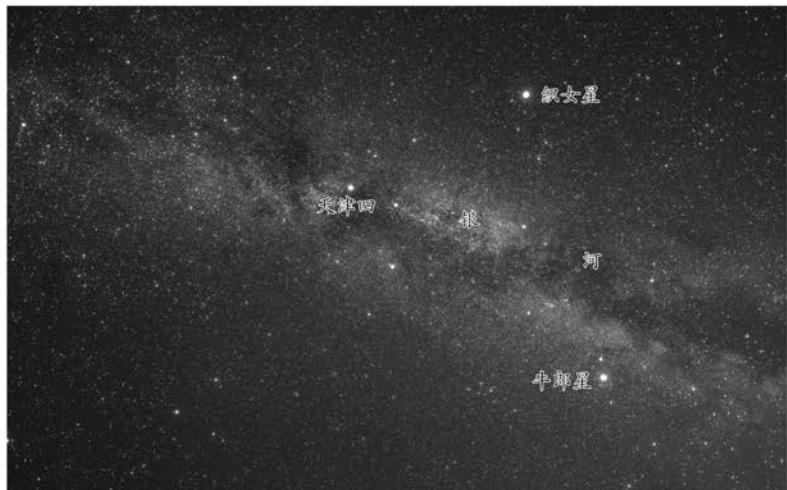
银河系结构示意图



观测

观测恒星

在夏季晴朗的夜晚，选择没有强烈灯光干扰的地点，在东南方高空，观测织女星、天津四和牛郎星。



夏季大三角（织女星、天津四和牛郎星）

算一算

我国古代神话传说牛郎和织女在每年的七夕相会，这是人们的美好愿望。其实牛郎星和织女星之间的距离大约为 16 光年。

1. 若乘坐航天飞船以 16.7 千米 / 秒的速度从各自星球出发，两人需要多长时间才能相会？
2. 若在两地之间视频通信（视频信号传输的速度等于光速），需要多长时间才能看到彼此？

55

• 说明：对于北半球来说，夏季大三角是夏季星空的重要标志，由织女星、牛郎星和天津四组成。

• 建议：

1. 引导学生明确观测的方法、工具、场地、时间、条件及观测天体的位置。

2. 如果观测条件不便，可以建议学生利用暑假或其他时间进行观测，并做好记录，通过一定的形式进行展示交流。

3. 引导学生进行计算，进一步感受宇宙的广袤。

• 说明：

1. 以 16.7 千米 / 秒的速度从各自星球出发，约需要 143 700 年才能相会。

2. 若以光速通信，需要 16 年才能看到彼此。

• 说明：科学认识

划分星座的意义，如北极星所在方位即是正北方，所以借助北极星就可以辨别方向。

• 建议：可以引导

学生先回顾自己知道的星座及其图案，班级交流讨论划分星座的意义，从科学角度认识星座。

为什么要划分星座

天文学家将天空分成不同区域，每个区域由一组恒星组成，这组恒星叫做星座。人们会给星座命名，例如猎户座、大熊座等，这样便于标识天体位置、观测天象，还可以用于确定方位和时间，例如在北半球，小熊座的北极星是夜晚确定方向的重要依据。



上海的冬季，南方夜空能看到猎户座等其他星座



观测

观测夜空中的星座

借助软件，观测并认识星座。



软件模拟的猎户座星象图



大熊座（左）和小熊座（右）

1. 观测猎户座或小熊座、大熊座等星座。

2. 画出星座图案。

做一做

根据北斗七星在星空中的图案，选择合适的材料搭建北斗七星模型并交流。

现代星图中，人们将南、北半球天空中的恒星划分为 88 个星座。同一个星座中的恒星看起来相距都不远，但事实上，任意两颗恒星之间的距离很可能有数万亿千米。

· 建议：

1. 引导学生借助手机软件认识猎户座、大熊座、小熊座等星座的位置和组成，并在条件适合时进行观测，做好记录，并进行展示交流。

2. 可运用空间模型，帮助学生认识七颗恒星并不位于同一平面上，并通过从二维到三维空间的图形转化，引发学生的认知冲突，进而激发学生对宇宙空间的重新认识、拓展学生的空间感知能力，并使其与北斗七星相关的空间位置信息建立起联系。通过让学生不断修正空间模型，丰富他们的空间感受，突破时空的限制，将抽象概念转化为生动、具体的星座空间形态，从而促进学生思维观念的转变。

设计与制作

自制星座筒

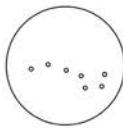
• 建议：可以引导学生先回顾自己知道的星座及图案，或利用软件查找星座图案。

★ 材料与工具

黑色卡纸、硬纸板、手电筒等。

★ 步骤

1. 准备一张黑色卡纸，将其卷成圆筒形。筒的直径大小恰好能让一个手电筒穿过。
2. 准备一张硬纸板，大小能够盖住黑色卡纸所卷的圆筒一端。在硬纸板上标出某一星座中各恒星的位置。
3. 用钉子在标记上打洞，转动钉子，尽量让洞呈圆形。
4. 将硬纸板粘在黑色卡纸筒的一端，面向墙壁或天花板，然后关掉房间里的灯，打开手电筒，你会看到所画的星座图。



你喜欢哪些星座？你还能进行哪些创意设计？一起来制作星座筒吧。

3

太空探索

人类在浩瀚的宇宙面前是渺小的，但人类的探索精神是伟大的。

► 人类对太空的探索有哪些里程碑

从古至今，人类一直梦想探索宇宙，进入太空。20世纪50年代，经过不懈努力，终于实现了这一梦想。



• 说明：本节介绍人类对太空的探索历程，凸显我国航天事业近年来的快速发展。

• 建议：可结合人类探索太空的时间轴，引导学生谈谈对人类探索太空相关事件的认识。

·建议：

1. 引导学生结合平时的积累，说说自己知道的一些航天器或者航天人物，完成填一填，感受我国航天事业的发展，树立民族自豪感。

2. 可在课前准备我国航天里程碑相关视频素材，在学生说出相关事件时播放。

3. 还可以引导学生说一说我国最近发射的航天器。

·说明：依次填东方红一号、神舟五号、嫦娥一号、神舟七号、天宫一号、天问一号、天和核心舱。

填一填

了解中国探索太空的历程，将中国对太空探索的航天器补充完整。



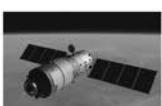
中国第一颗人造地球卫星_____成功发射。它是我国自行设计、制造的，开创了中国航天史的新纪元。

1970年4月24日



我国第一个月球探测器_____发射成功。标志着中国的绕月探测工程迈出了重要一步，也是中国深空探测迈出的第一步。

2007年10月24日



_____发射成功。这是我国首个目标飞行器和空间实验室。

2011年9月29日



_____发射成功，标志着中国空间站在轨组装建造全面展开，为后续关键技术验证和空间站组装建造顺利实施奠定了坚实基础。

2021年4月29日

杨利伟搭乘_____发射升空，他成功完成我国首次载人航天飞行。自此，中国成为世界上第三个能够独立开展载人航天活动的国家，实现了中华民族千年飞天的梦想。



2003年10月15日



中国航天员翟志刚首次太空行走，完成出舱活动后顺利返回_____轨道舱。标志着我国成为世界第三个掌握空间出舱活动技术的国家。

2008年9月27日



我国首次火星探测任务_____探测器成功发射，正式开启了我国自主探测火星之旅。

2020年7月23日

人类探测宇宙离不开各种航天器。

航天飞船是一种航天器，能运送航天员、货物到达太空，保障航天员在太空生活和工作并安全返回。

航天飞机是一种有人驾驶、可重复使用、能往返于地面与宇宙空间的航天器。



航天飞船



航天飞机

• 建议：

1. 可以组织学生讨论航天飞船与航天飞机的异同点，理解航天器各有优缺点。

2. 可以适当拓展钱学森提出“航天”一词的背景故事。

► 我国的载人航天工程有哪些里程碑

我国第一颗人造地球卫星“东方红一号”上天之后，钱学森就提出：“中国要搞载人航天。”1992年9月21日，载人航天工程开始实施，并确定了“三步走”的发展战略。

发射载人飞船，建成初步配套的试验性载人飞船，开展空间应用实验。

突破载人飞船和空间飞行器的交会对接技术，并利用载人飞船技术改装、发射一个空间实验室，解决有一定规模的、短期有人照料的空间应用问题。

建造载人空间站，解决有较大规模的、长期有人照料的空间应用问题。

我国载人航天工程“三步走”战略

• 说明：自1992年我国提出载人航天工程“三步走”的发展战略以来，载人航天事业不断取得突破。

• 建议：可以引导学生讨论“三步走”战略的合理性和前瞻性。

• **建议：**引导学生查阅资料，了解我国载人航天工程的重大历史事件及最新进展，用图文形式呈现研究结果，在班级中展示交流，激发探索太空的好奇心，树立民族自豪感。

• **说明：**第一次太空授课的是王亚平，第一次进入太空的是杨利伟，第一次太空行走的是翟志刚，第一批入住空间站的是聂海胜、刘伯明和汤洪波。



项目研究

了解我国载人航天工程的重大历史事件

1. 将下图中的人物与事件用线连接起来。



王亚平 •

• 第一次进入太空



杨利伟 •

• 第一次太空行走



翟志刚 •

• 第一次太空授课

聂海胜、
刘伯明、
汤洪波 •

• 第一批入住空间站

2. 查阅资料，用一定的形式交流分享标志我国载人航天工程“三步走”的重大历史事件及其意义。

你了解我国的探月工程吗

月球具有可供人类开发和利用的各种独特资源，是对地球资源的重要补充和储备，将对人类社会的可持续发展产生深远影响。

嫦娥工程是我国启动的第一个探月工程，分为“绕”“落”“回”三个阶段。

填一填

查阅资料，了解我国探月工程，将下列时间轴补充完整。



“嫦娥一号”探月
卫星成功升空



“嫦娥三号”模型



“嫦娥五号”带回的
珍贵月壤

“嫦娥一号”成
功发射升空，实现中
国自主研制的卫星进
入月球轨道并获得全
月图。

2007年10月24日

“嫦娥三号”着
陆月面，着陆器和巡
视器分离。首次实现
了中国地外天体软着
陆和巡视探测。

年 月 日

“嫦娥五号”成功发
射升空。它是中国首个实
施无人月面取样返回的月
球探测器，为中国探月工
程的收官之战。

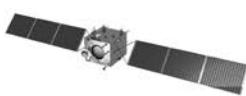
2020年11月24日

“嫦娥二号”顺利发
射，为后续实施探月二期
工程的“落”和“回”以
及下一步开展火星等深空探
测奠定了坚实的技术基础。

年 月 日

“嫦娥四号”在月球背面
预选区着陆。它是人类第一
个着陆月球背面的探测器；实
现了人类首次月球背面软着陆和
巡视勘察，意义重大。

年 月 日



“嫦娥二号”模型



“嫦娥四号”模型

· 建议：

1. 引导学生查阅资料了解我国探月工程，关注我国月球探测事业的进展。

2. 可引导学生说说“嫦娥五号”之后探月工程的进展和标志性事件。

3. 可参考视频资源：由中央广播电视台总台、国家航天局联合摄制的航天科技纪录片《我们的征途》。

· 说明：依次填
2010年10月1日，2013
年12月14日，2019年
1月3日。

开展月球探测表明我国实现了航天深空探测零的突破。除月球外，我们还会继续探测火星、小行星等，探寻地外生命信息。

► 我国的空间站是怎样的

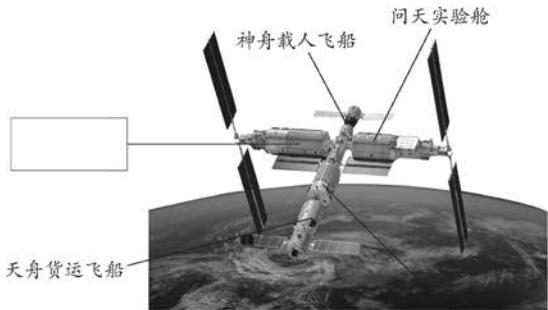
空间站是指能在近地轨道上长时间运行，可供多名航天员长期工作和生活的航天器。中国空间站（天宫空间站）是我国自主研发、独立建造的一个空间站系统。

• **建议：**可引导学生观看“天宫课堂”实录片段，由航天员介绍舱内结构、设备及生活起居。

• **说明：**依次填入梦天实验舱、天和核心舱。

填一填

你知道我国空间站的结构分布吗？请填写它的部分结构名称。



中国空间站示意图

空间站中，航天员需要配合地面开展大量空间科学实验，还要开展包括交会对接、机械臂操控、出舱演练等操作训练以及应急救生、医疗救治等专项训练，为后续实施出舱等各项任务做好充分准备。太空环境会对人体的骨骼、肌肉、血液等造成影响。为保证身心健康、状态良好，航天员们每日还要在轨运动锻炼。航天员的太空食谱也越来越丰富。



航天员正在进行专项训练



航天员舱内吃苹果

想一想

下表是“神舟十二号”三位航天员的某日食谱。结合中国居民平衡膳食宝塔，分析该食谱有哪些优点或可改进之处。

早餐	藜麦桂花粥、椰蓉面包、卤鹌鹑蛋、酱萝卜
午餐	什锦炒饭、红烧猪排、尖椒土豆、蔬菜牛肉汤
晚餐	米饭、酱香油麦菜、香菇肉末、辣味金枪鱼、奶香鸡块
佐餐小食	香卤鸡胗、什锦罐头、曲奇饼干、桃汁

舱外航天服堪称“航天黑科技”的集中体现。由于太空的超低温、强辐射、高真空等特殊环境，其制作工艺要求特别高，兼顾保温隔热、湿度控制、压力调节以及防撞击、防辐射等多种功能。可以说，舱外航天服相当于“小型载人飞船系统”。



中国自主研制的航天服

• 建议：

1. 可在教学时出示“中国居民平衡膳食宝塔”，引导学生结合太空的特殊环境，思考太空食物在考虑营养成分的同时，还需要考虑哪些要求。

2. 引导学生结合太空环境对人体健康的影响，讨论航天服的作用。

• 建议：引导学生查阅资料，建立航天服的设计与外太空环境特点之间的联系，理解功能与用途相统一。

填一填

查阅资料，通过计算说明目前在轨时间最长的中国航天员是_____。

为了保证航天员在空间站内安全、健康地生活，需要对空间站、航天服等进行特殊的设计，对航天员的生活也有一定要求。请说明表中这些设计或要求的理由是什么。

设计或要求	理由
向头盔和航天服内提供氧气	
航天服外层由多层镀铝的防护薄膜制成	
航天食品要体积小，高能量	
航天员每天要运动锻炼	

为什么要探索太空

人类自古以来一直对地球之外的太空充满了好奇。随着科技的不断进步，人类的探索也从地球、月球不断走出太阳系，走向深空探索……太空探索看似离我们很遥远，其实对我们的生活和生产产生了深远影响。

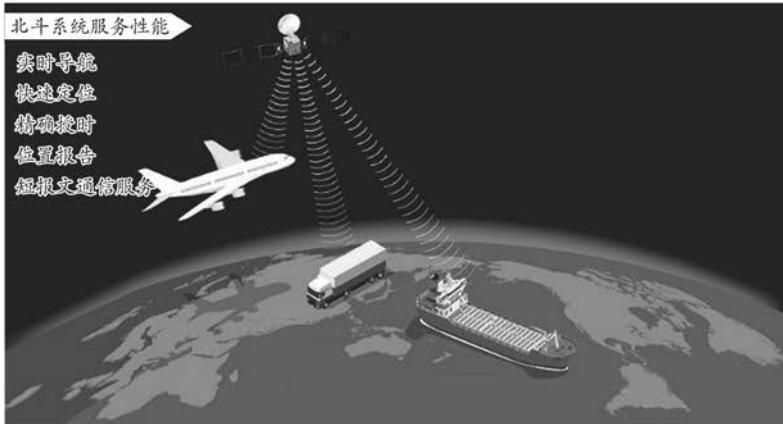
“嫦娥”揽月、“天问”探火、“羲和”逐日、空间站巡天……我国正积极开展空间探索活动，不断深化人类对宇宙的认识。

• 说明：通过调查活动，突出人类探索太空的意义。

**调查****调查太空探索为我们的生活和生产提供的便利**

中国北斗卫星导航系统是我国自主建设运行的全球卫星导航系统，为全球提供实时导航、快速定位等服务，已全面服务交通运输、公共安全、

救灾减灾、农林牧渔、城市治理等行业。



中国北斗系统为全球提供服务

随着我们对太空探索，越来越多的科技为我们的生活和生产带来便利，请调查其中一例。

★ 调查方法

图文或视频资料调查。

★ 调查记录

太空技术或产品	提供的服务或带来的便利

• 建议：

1. 引导学生结合日常见闻，查阅资料，了解太空探索给生活和生产带来的便利，梳理信息，记录在《活动手册》中。

2. 鼓励学生用图文并茂的形式呈现调查结果。

3. 还可以组织学生讨论“人类是否需要继续探索太空”等话题。

科学阅读

中国航天人

· 建议：引导学生自主阅读，了解为我国航天事业作出贡献的科学家，感悟科学家艰苦奋斗、勇于攀登的精神，以及被人们铭记的中国载人航天精神。

钱学森（1911—2009）是中国航天事业奠基人、“两弹一星”元勋。1949年，中华人民共和国宣告成立的喜讯传到美国，当时还在美国的钱学森希望早日回国，然而他却受到了百般阻挠。几经波折，1955年10月8日钱学森终于回到了阔别20年的祖国。次年10月，由钱学森受命组建的我国第一个火箭、导弹研究机构国防部第五研究院成立。55岁的他作为试验总技术负责人，亲眼见证了两弹结合试验的成功。“航天”“航天员”也是钱学森首次提出的专用名词。可以说，钱学森深深影响着中国航天事业。



钱学森



孙家栋

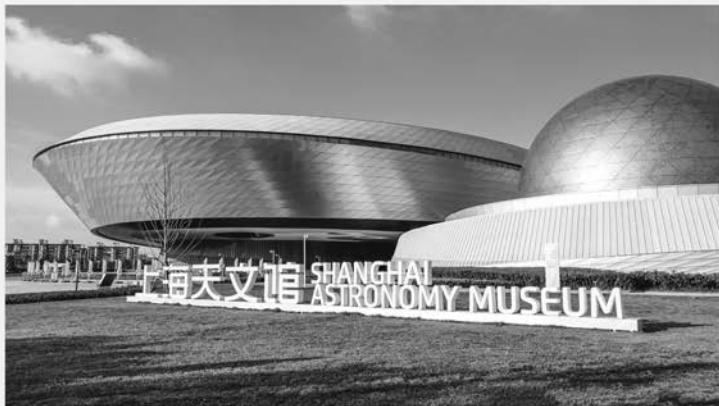
孙家栋（1929—）是“两弹一星”功勋科学家，是我国人造卫星技术和深空探测技术的开创者之一。1970年中国成功发射第一颗人造地球卫星“东方红一号”，孙家栋正是总体设计负责人。1994年12月，孙家栋被任命为“北斗导航试验卫星”工程总设计师。2004年，我国正式启动探月工程，75岁高龄的孙家栋又再次披挂上阵，挑起工程总设计师的重任。他总把一句话挂在嘴边：“国家需要，我就去做。”

经历数十年、几代人的努力，中国航天人艰苦创业、奋力攻关，取得了连战连捷的辉煌战绩，使我国空间技术发展跨入了国际先进行列。现今，广泛为人们熟知的便是中国载人航天精神：特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献。



上海天文馆

上海天文馆是目前世界规模最大的天文馆。全馆以“连接人和宇宙”为主题，设置“家园”“宇宙”“征程”三大主题展区、“中华问天”“好奇星球”“航向火星”三个特色展区等。馆内藏有约70件陨石样本与超过120件（套）文物藏品，配有四大专业级天文观测及天象演示设备等。参观上海天文馆，针对感兴趣的主题收集资料，了解我国从古至今的天文成就、天文知识吧！



• 建议：

可以引导学生利用课余时间参观上海天文馆，或者在线浏览官方网站，关注最近的展览信息，感受我国天文工作的迅速发展。

单元自主活动

主题活动

——航天强国，筑梦有我

· 说明：根据所学知识，结合当年“中国航天日”主题，开展形式多样的主题活动。

每年的4月24日是“中国航天日”。以小组为单位，以某一次天文观测的亲身经历，或从“我国探月工程”“我国空间站建设”“我国火星探测”等近期的航天新闻中选择一个事件，结合今年“中国航天日”的主题，收集并整理信息，开展一次主题活动。

70



主题活动的建议：

1. 确定活动的主题，收集资料。
2. 确定活动形式，准备相关素材。
3. 组织小组成员，分工合作完成活动。

自主活动·集星大挑战

- | | | |
|---|--------------------------------|---|
| 1 | 认识到太空探索拓宽了人类的视野 | ☆ |
| 2 | 能用不同方式获取信息，基于证据表达自己的见解 | ☆ |
| 3 | 利用图片、视频、实物模型等表达想法 | ☆ |
| 4 | 能在好奇心驱使下，对我国航天事业的发展感兴趣，树立民族自豪感 | ☆ |



学习了本单元之后，你还能提出哪些问题？



你知道“深空探测”吗？

.....

71

• 建议：

1. 引导学生根据实际情况设计主题活动。可以充分利用本单元学习积累的素材，也可以进一步进行调查研究，整理记录获取的信息，选择合适的形式进行展示交流。可为学生创造展示平台，如海报大赛、征文比赛、演讲比赛等。

2. 引导学生根据活动实施情况，进行自我评价。

3. 引导学生根据本单元的学习，提出更多感兴趣的问题。

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 人类对宇宙的认识经历了哪些发展过程,太阳是怎样的

(本案例由上海市格致初级中学王立源提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“了解人类自古以来对宇宙的认识”活动,了解从“地心说”到“日心说”的演变过程,初步形成基本的宇宙空间观念,领悟科学家敢于质疑、追求真理的科学精神。
- 通过“了解人类对宇宙的认识历程”活动,了解天文观测的历史,体会科技进步对太空探索的推动作用。
- 通过“了解太阳是怎样的”活动,能从文字、图片、视频中获取信息,知道太阳是一颗恒星,知道太阳是太阳系的中心天体,了解太阳表面环境的特点,乐于与他人沟通交流。

二、教学重点和难点

重点:知道太阳是一颗恒星,是太阳系的中心天体。

难点:初步形成基本的宇宙空间观念。

三、教学资源

- 活动器材:硬纸板、乒乓球(110个左右)等。
- 其他资源:课前调查报告、自制电子课件、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	阅读单元学习引导,观看、聆听并思考。	帮助学生认识天文观测,展示关于宇宙的照片,初步感受宇宙的广袤之美。	激发对宇宙探索的热情。
活动一: 了解人类 自古以来 对宇宙的 认识	<ol style="list-style-type: none">小组交流调查记录:(1)我国古代的“浑天说”。(2)古印度“大象站在龟背上驮着大地,龟则浮在水中”。(3)古希腊的“地心说”。.....聆听并思考:为什么古代人类对宇宙的认识有限?小组讨论,全班交流。	<ol style="list-style-type: none">组织学生交流课前调查报告:在本节课前,同学们做了世界各地的古代文明对宇宙认识的调查。现在,请各个小组来简要介绍调查结果。提问:通过调查,我们可以发现古代人类对宇宙的认识是很有限的。请大家思考一下,这是为什么呢?(主要用肉眼观测、技术的限制等。)	了解人类认识宇宙的发展过程。感受天文观测工具的发展,对宇宙进行深入认识。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动二： 了解人类 对宇宙的 认识历程	1. 聆听问题。 2. 带着问题观看和聆听：了解人 类对太阳系的认识过程。 3. 小组交流讨论，小组代表全班 交流。 4. 观看、聆听：了解人类对太阳系 以外宇宙的认识过程。 5. 谈谈感受。 6. 完成教材第 49 页“连一连” 活动。	1. 设问：那么，让我们先来了解一 下人类对太阳系的认识过程， 并思考这些关于宇宙的知识是 怎样获得的？ 2. 展示：太阳系的认识过程(从天 圆地方到太阳系结构)、宇宙知 识(假说)发展与对应的观测技 术(工具)。 3. 组织学生讨论与交流。 4. 展示：人类对太阳系以外宇宙 的认识过程。 5. 提问：哪些发展条件为人类不 断认识宇宙提供了有力的支 撑？(随着天文观测工具的发 展，人类观测到的宇宙范围不 断扩大、观测精度不断提高，对 宇宙的认识不断深入。) 6. 组织学生完成教材第 49 页“连 一连”活动。	1. 通过了解“地心说”与“日心 说”的故事，领悟科学家敢于 质疑、追求真理的科学精神。 2. 通过了解天文观测的历史，体 会科技进步对太空探索的推 动作用，感受天文观测工具的 发展。
活动三： 了解太阳 是怎样的	1. 观看简介太阳系的视频。 2. 阅读教材第 50 页，全班交流。 3. 观察并比较 1 个乒乓球及粘了 10 个乒乓球的纸板(纸板的长 度与 10 个乒乓球的总直径长 度相同)的长度，并谈谈感受。 4. 小组讨论并交流。 5. 阅读教材，完成“算一算”活动， 小组讨论并交流。	1. 组织学生观看视频了解太 阳系。 2. 设问：你们知道太阳有多大吗？ 3. 展示并组织学生比较 1 个乒乓 球及粘了 10 个乒乓球的纸板 (纸板的长度与 10 个乒乓球的 总直径长度相同)的长度，不断 拼接纸板，直到 110 个乒乓球 并排放置。 4. 组织学生讨论：为什么太阳对 人类很重要呢？ 5. 组织学生完成“算一算”活动。 讨论：为什么我们用天文单位 或光年来作为测量宇宙的单 位，而不用我们常用的“米”“千 米”等单位呢？	1. 知道太阳是一颗恒星，是太阳 系的中心天体。初步认识太 阳系中的成员。 2. 比较太阳、地球的相对大小。 3. 知道地球与太阳之间的距离。 知道光年和天文单位及其科 学意义。
小结	学生小结。	引导学生基于教材、板书小结。	提升学生的归纳总结能力。

3.1.2 八颗行星是什么样的

(本案例由上海市格致初级中学王立源提供，选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“认识八颗行星”活动，能从表格中获取信息，分析八颗行星的一些基本特征，知道八颗行星各有特点。

2. 通过“认识太阳系中的其他天体”活动,能从资料中获取信息,概括太阳系的基本结构,了解太阳系中还有卫星、矮行星、小行星、彗星及星际物质等其他天体。

3. 通过“制作太阳系模型”活动,能根据所学太阳系知识,设计、制作一个太阳系模型,描述太阳系八颗行星在太阳系中的相对位置。

二、教学重点和难点

重点:分析太阳系八颗行星的基本特征。

难点:设计并制作一个太阳系模型。

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	交流对太阳系行星的认识。	引入太阳系八颗行星。	从了解太阳到了解太阳系。
活动一: 认识八颗行星	1. 阅读教材第 50 页,交流分享。 2. 阅读教材第 51 页读表识图活动“认识八颗行星”,并结合图表中数据,小组讨论、交流教材中的问题。	1. 提问:这八颗行星从距离太阳由近到远依次是什么?它们有哪些共同特点? 2. 引导学生完成读表识图活动和交流。	知道太阳系八颗行星。
活动二: 认识太阳系中的其他天体	1. 阅读教材第 52 页内容。 2. 思考回答问题。	1. 提问:除了行星,太阳系中还有哪些天体? 2. 讲一讲冥王星被“降级”的故事。	知道太阳系的组成和结构,了解彗星与流星雨、小行星与陨石之间的关系。
活动三: 制作太阳系模型	1. 小组讨论设计方案并交流。 2. 小组合作计算缩小 30 亿倍后的模型数据,并根据数据选择合适的模型材料,汇报交流。 3. 小组合作画出设计草图,汇报交流。	1. 提问:若要设计和制作一个较为精确的太阳系模型,应该如何选择材料?怎么摆放模型的位置? 2. 引导学生以小组为单位。 3. 指导学生计算尺寸、绘制设计草图。	知道太阳系的组成和结构。
小结	学生小结。	引导学生基于教材、板书小结。	提升学生的归纳总结能力。

3.2.1 什么是恒星

(本案例由上海市格致初级中学王立源提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过“阅读恒星资料”活动,能获取恒星的信息,了解恒星的特点。

2. 通过“观测恒星”活动，学会在夜间观测或借助软件观测恒星，知道宇宙中有许多的恒星、大量恒星又组成了星系，激发进行天文观测的好奇心。

3. 通过“算一算”等活动，了解银河系的大小和结构，知道银河系是宇宙中的一个普通星系。

二、教学重点和难点

重点：知道宇宙中有很多恒星。

难点：区分恒星和行星。

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	交流关于恒星的认识。	通过太阳系中的太阳引出恒星。	从了解太阳系再扩大到了解银河系。
活动一： 阅读恒星资料	1. 阅读教材并交流分享。 2. 观看恒星的图片、视频，聆听并思考。	1. 提问：什么是恒星，它与行星有什么区别？ 2. 展示银河夜空图片，提问：夜空中繁星众多，哪些是行星？哪些是恒星？如何辨别？	了解恒星特点。
活动二： 了解银河系	阅读教材第 54 页，了解银河系，思考、小组讨论并交流。	提问：太阳系所处的银河系是由 2 000 多亿恒星构成的，但为什么我们肉眼可见的星星数量却远远小于这个数？	知道宇宙中有许多的恒星，大量恒星组成了星系，如银河系。了解银河系的大小。
活动三： 算一算	1. 阅读教材第 55 页，完成活动“算一算”。 2. 交流体会。	1. 指导学生完成“算一算”活动。 2. 引导学生感受宇宙之大。	知道银河系是宇宙中的一个普通星系。
小结	学生小结。	引导学生基于教材、板书小结。	提升学生的归纳总结能力。

3.2.2 为什么要划分星座

(本案例由上海市格致初级中学王立源提供，选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过“认识星座”活动，了解星座的概念，学会借助软件观测星座，知道大熊座、猎户座等星座图。

2. 通过“了解大熊座和小熊座”活动，能寻找大熊座中的北斗七星；能用建模思想，通过比较二维和三维空间中的星座图像，认识宇宙中恒星之间的位置关系；能借助北斗七星确定北极星的位置，学会利用北极星辨认方向，能科学认识划分星座的意义。

3. 通过“自制星座筒”活动，能根据所学知识动手制作简单模型，具有创新意识。

二、教学重点和难点

重点：科学认识划分星座的意义。

难点：能用建模思想，通过比较二维和三维空间中的星座图像，认识宇宙中恒星之间的位置关系。

三、教学资源

- 活动器材：橡皮泥、游戏棒、手电筒、黑卡纸、硬纸板等。
- 其他资源：自制电子课件、图片、视频，以及认识星座软件（如观星、天文通等）、中国虚拟天文台等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
引入	聆听、阅读教材第 56 页并交流分享。	1. 提问：什么是星座？ 2. 追问：为什么要划分星座？	科学认识划分星座的意义。
活动一： 认识星座	1. 观察。 2. 借助软件认识大熊座、猎户座。	指导学生使用软件认识大熊座、猎户座。	知道大熊座、猎户座等星座。
活动二： 了解大熊座和小熊座	1. 小组讨论：根据大熊座中北斗七星在星空中的图案，如何搭建北斗七星的模型？ 2. 找到小熊座中的北极星。	1. 指导学生从二维图像建构三维空间模型。 2. 引导学生观察教材第 57 页图片，通过北斗七星斗口的两颗星（天枢、天璇）的连线延长线，就能在小熊座上找到北极星。	认识宇宙中恒星之间的位置关系。
活动三： 自制星座筒（选做）	阅读教材第 58 页，完成制作，交流展示。	指导学生制作“自制星座筒”，组织学生交流展示。	能动手制作简单模型，具有创新意识。
小结	学生小结。	引导学生基于教材、板书小结。	提升学生的归纳总结能力。

3.3.1 人类对太空的探索有哪些里程碑

（本案例由上海市向明初级中学迟佳蕙提供，选用时做了一定精简）

一、教学目标

- 通过“了解人类探索太空的里程碑”“人类探测宇宙离不开各种航天器”活动，知道人类探索太空的里程碑，乐于与他人进行沟通交流。
- 通过“了解我国探索太空的里程碑”活动，了解我国探索太空的里程碑，体会科技进步对太空技术的推动作用，激励学生学习航天精神。

二、教学重点和难点

重点：知道人类探索太空的里程碑。

难点：通过了解人类对太空的探索，体会科技进步对太空技术的推动作用。

三、教学资源

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,初步了解人类对太空的探索过程。 2. 聆听并思考,明确本节课的学习任务。	1. 播放探索太空集锦视频。 2. 讲授:从古至今,人类一直梦想探索宇宙,进入太空,经过不懈的努力,终于实现了这一梦想。今天我们就来一起学习“人类对太空的探索有哪些里程碑”。	本环节通过视频与讲授相结合的方式,激发学生对探索太空的好奇心与兴趣,同时引导学生明确本节课的学习主题——探索太空的里程碑,为后续深入学习奠定基础。
活动一: 了解人类探索太空的里程碑	1. 阅读材料,圈划关键信息,绘制时间轴。 2. 讨论、交流。	1. 出示阅读材料,提问:你能找到人类探索太空的几个第一吗? 2. 引导学生完成阅读和时间轴分享。	本环节通过自主阅读材料、提取关键信息并绘制时间轴的方式,直观展现人类探索太空的里程碑事件,加深学生对探索太空历程的理解与记忆,培养学生的筛选、整合与表达能力。
活动二: 人类探测宇宙离不开各种航天器	1. 思考并回答。 2. 观看视频,思考并回答。 3. 观看视频并回答。 4. 描述形状特点。 5. 举例说出生活中具有流线型的更多交通工具。	1. 提问:人类在探测宇宙的过程中借助了哪些航天器? 2. 播放视频,提问:航天飞船和航天飞机有什么异同? 3. 提问:人类是如何将这些航天器送上太空的呢?播放视频,引导学生回答。 4. 提问:各种火箭的形状有什么特点? 5. 提问:生活中还有哪些流线型的设计呢?	本环节通过一系列递进式的问题引导与视频观看,使学生全面了解人类探测宇宙所依赖的航天器种类、航天器之间的异同、航天器的发射方式,以及航天器设计的流线型特点,并能够将这一科学概念与日常生活中的实际应用相联系,从而增强学生的科学素养、观察能力和类比推理能力,同时引导学生初步感知科技对太空探索的促进作用,以及太空探索对人类生活和生产的促进作用。
活动三: 了解我国探索太空的里程碑	观看视频,将我国航天器与它们发射的时间进行连线。	播放视频,提问:我国对太空的探索有哪些里程碑事件?引导学生通过连线梳理我国探索太空历程。	本环节通过视频观看与梳理,加深学生对我国探索太空历程中重要里程碑事件的认知,激发学生的民族自豪感和科学探索的热情。
小结	学生小结。	引导学生基于教材、板书小结。	提升学生的归纳总结能力。

3.3.2 我国的载人航天工程有哪些里程碑

(本案例由上海市向明初级中学迟佳蕙提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过“我国载人航天工程‘三步走’战略”活动,了解我国载人航天工程“三步走”战略,激发对我国

航天成就的自豪感与探索精神。

2. 通过“我国载人航天工程的里程碑”“回顾我国载人航天工程的发展”等活动,了解我国载人航天工程的重大历史事件,关注我国载人航天事业,树立民族自信心。

二、教学重点和难点

重点:了解我国载人航天工程的重大历史事件。

难点:了解我国载人航天工程“三步走”战略。

三、教学资源

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	观看、聆听并思考。	我国第一颗人造地球卫星“东方红一号”上天之后,钱学森就提出:“中国要搞载人航天”。今天我们就来学习我国的载人航天工程有哪些里程碑。	通过回顾历史背景激发学生兴趣,引导学生进入我国载人航天工程里程碑的主题。
活动一: 我国载人 航天工程 的里程碑	1. 观看视频,初步了解我国载人航天事业。 2. 分组活动,完成事件梳理。	播放视频,引导学生将视频中出现的载人飞船与对应的人、事件进行连线。	本环节通过视频观看与分组活动,让学生直观感受我国载人航天工程的里程碑事件,培养观察力、思考力及团队协作能力,同时激发民族自豪感。
活动二: 我国载人 航天工程 “三步走” 战略	1. 阅读了解我国载人航天“三步走”发展战略。 2. 分组活动:回顾活动一,将人、事件与战略进行连线。 3. 回顾已知信息,寻找证据说明我国载人航天工程“三步走”战略的达成情况。	1. 出示阅读材料,引导学生阅读并总结“三步走”发展战略的核心内容。 2. 引导学生分组梳理“三步走”发展战略的重要事件。 3. 引导学生观察思考我国载人航天工程“三步走”战略的达成情况、每一步重大历史事件,并计算说出我国待在太空中时间最长的航天员。	本环节通过阅读、分组活动与回顾,增进学生对我国载人航天“三步走”战略的理解,培养信息整合、团队合作与批判性思维能力,并激发对我国航天成就的自豪感与探索精神。
活动三: 回顾我国 载人航天 工程的发 展	1. 分析发现:我国载人航天近年来发展迅速,说说其中原因。 2. 观看视频,初步了解航天发展与科技、历史背景之间的关系,树立民族自信心。	1. 提问:近年来,我国航天事业的发展迅速,大家觉得可能的原因有哪些? 2. 播放视频,引导学生从多角度分析我国载人航天工程发展的影响因素。	本环节通过引导学生深入理解航天发展与科技、国家战略之间的紧密联系,从而增强学生的民族自信心和自豪感,同时培养分析能力和综合视野。
小结	学生小结。	引导学生基于教材、板书小结。	提升学生的归纳总结能力。

3.3.3 你了解我国的探月工程和空间站吗

(本案例由上海市向明初级中学迟佳蕙提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“探月工程”活动,知道人类探月的原因,了解我国探月工程的三个阶段,关注我国探月工程的进展。
- 通过“我国空间站”“航天员的太空生活”活动,知道天宫空间站的结构与功能,能分析太空环境的特点,了解航天员在空间站的工作内容和生活方式,了解航天服的设计与要求,激发探索太空的好奇心,树立民族自豪感。

二、教学重点和难点

重点:了解我国嫦娥工程,以及航天员在空间站的工作内容和生活方式。

难点:通过回顾、讨论太空环境的特点,了解航天服的设计与要求。

三、教学资源

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">观看视频,思考内容。明确课题:了解本节课将学习关于探月工程和空间站的内容。	<ol style="list-style-type: none">播放我国探月工程和空间站视频。视频包括嫦娥号探测器成功着陆月球、航天员在天宫空间站进行科学实验等场景。提问:大家对我国的探月工程和空间站了解多少呢?航天员在太空是怎样生活的?	本环节通过视频激发学生的学习兴趣与好奇心,引导学生快速进入学习状态。随后的提问旨在了解学生现有的知识储备,并巧妙设置悬念,激发学生对航天员太空生活的好奇与向往,为后续深入了解探月工程和空间站的知识做好铺垫,明确本节课的学习主题与方向。
活动一: 探月工程	<ol style="list-style-type: none">思考并回答:基于自己的知识、想象,做出猜测。自主阅读资料,验证猜测并梳理探月工程开展的原因。根据阅读资料后的理解,回答每个阶段对应的嫦娥工程任务。根据已知,分享其他深空探测进程,如火星探测、小行星探测等。	<ol style="list-style-type: none">提问:人们为什么要进行月球探索呢?发放资料,引导学生自主阅读并验证自己的猜测。展示“绕”“落”“回”三个阶段的关键词,引导学生回答每个阶段对应的嫦娥工程任务。提问:你还知道其他深空探测任务的进程吗?	本环节通过一系列层层递进的环节,引导学生主动探索并深入理解探月工程的背景、意义、实施阶段及更广泛的深空探测领域,促进学生主动学习、深度思考及知识拓展。
活动二: 我国空间站	<ol style="list-style-type: none">观察天宫空间站三维模型,了解其主要组成部分和功能。基于观察和理解,完成活动单中天宫空间站的结构图,并进行交流讨论。	<ol style="list-style-type: none">展示天宫空间站的三维模型,简要介绍其主要组成部分和功能。引导学生完成天宫空间站的结构图,并填写各部分名称或功能。	本环节通过直观展示天宫空间站的三维模型,结合教师的简要介绍,帮助学生直观且全面地了解空间站的主要组成部分及功能,培养学生的观察能力、动手能力和团队协作能力,同时增强对我国航天事业的自豪感和认同感。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动三： 航天员的 太空生活	1. 观看视频,初步了解航天员在太空中的生活状态,将其与地面生活进行比较。 2. 思考并从不同方面回答航天员可能会遇到的问题,结合视频资料及自身想法,提出解决方案。 3. 思考并讨论航天员出舱时为什么一定要穿航天服,以及航天服有哪些特别设计来帮助航天员应对太空环境,如怎么保暖、怎么防辐射等。	1. 播放视频,展示航天员在空间站的日常生活片段,包括锻炼、饮食、休息等。 2. 提问:航天员在太空生活会遇到哪些困难呢?如何解决?引导学生从不同维度进行思考。 3. 提问:航天员出舱过程中会遇到哪些困难?引导学生探讨航天服的关键设计要素,如压力维持、温度调节、防护层等,强调其在太空环境中的重要性。	本环节通过引导学生将太空生活与地面生活进行比较,促使他们深入思考太空环境的特殊性及其对航天员生活的影响。通过提问和讨论,鼓励学生从不同维度分析航天员可能遇到的问题,并尝试提出解决方案,以此培养学生的批判性思维和问题解决能力。最后,聚焦于航天服的关键设计要素,引导学生深入探讨其在保护航天员安全方面的作用,强化学生对航天科技重要性的认识,同时激发他们对航天领域的兴趣和探索精神。
小结	学生小结。	引导学生基于教材、板书小结。	提升学生的归纳总结能力。

3.3.4 为什么要探索太空

(本案例由上海市向明初级中学迟佳蕙提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“调查探索太空为我们的生活和生产提供的便利”活动,能收集、查阅资料,获取信息,交流讨论航天科技给我们日常生活带来的便利。
- 通过“中国载人航天精神”“太空探索的意义和价值”活动,知道探索太空的意义,激发对航天事业的崇敬之情。

二、教学重点和难点

重点:知道探索太空的意义。

难点:了解相关太空任务与生活和生产的关系。

三、教学资源

自制电子课件、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	回顾前期学习内容,明确本节课主题。	引导学生回顾前一节课学习的内容,引入本节课的主题——为什么要探索太空。	本环节通过回顾前期学习内容,帮助学生巩固已学知识,形成知识连贯性。同时,明确本节课的主题,旨在激发学生的好奇心和探索欲。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动一： 调查探索 太空为我 们的生活 和生产提 供的便利	<ol style="list-style-type: none"> 观看视频,了解太空的特殊环境,想象并交流这些特殊环境如何构成对人类的挑战及机遇。 识别并记忆航天科技在实际生活中的应用实例,思考这些应用是如何改变我们的生活方式的。 分享自己对太空探索及其对生活影响的看法和感受。 	<ol style="list-style-type: none"> 通过课件和“天宫课堂”等视频资料,引导学生回顾太空的特殊环境,包括微重力、高真空、强辐射等。通过案例引导学生思考这些特殊环境给人类带来的挑战和机遇。 通过课件和视频资料,展示航天科技在实际生活中的应用,如卫星通信、导航系统、天气预报等,让学生感受到航天科技对日常生活的深远影响。 	本环节通过多媒体展示与互动讨论相结合的方式,使学生直观了解太空的特殊环境及其带给人类的挑战与机遇,同时认识到航天科技在日常生活中应用的广泛性和重要性。通过识别记忆航天科技的应用实例,并思考其对生活方式的改变,学生能够深刻体会到太空探索不仅是一项科学壮举,更是推动社会进步、改善人类生活质量的重要力量。
活动二： 中国载人 航天精神	<ol style="list-style-type: none"> 聆听中国载人航天精神的内涵和价值,尝试将这些精神品质与生活和学习联系起来,思考如何在实际行动中践行这些精神。 聆听航天英雄的故事和事迹,了解他们的奋斗历程和卓越贡献。积极表达自己的学习心得和感受,分享自己对中国载人航天精神和航天英雄的理解与认识。 	<ol style="list-style-type: none"> 讲解中国载人航天精神的内涵和价值,包括勇于创新、严谨求实、团结协作等方面。 讲述航天英雄的故事和事迹,激励学生学习他们的精神品质。 	本环节通过深入讲解中国载人航天精神的内涵与价值,引导学生认识到这些精神品质在个人成长和社会发展中的重要作用。同时,通过聆听航天英雄的故事和事迹,激发学生对航天事业的崇敬之情,鼓励他们学习航天英雄的勇于创新、严谨求实、团结协作等精神品质。
活动三： 太空探索 的意义和 价值	<ol style="list-style-type: none"> 共同探讨太空探索的意义和价值。 积极发言并倾听他人的观点和论据。 	<ol style="list-style-type: none"> 通过互动讨论,引导学生思考太空探索的意义和价值,包括科学研究、技术创新、人类文明进步等方面。 鼓励学生发表自己的观点和看法。 	本环节通过互动讨论的形式,引导学生深入探讨太空探索的多重意义和价值,激发学生对未知世界的好奇心和探索欲,为未来的科学学习和人生规划奠定坚实的思想基础。
小结	学生小结。	引导学生基于教材、板书小结。	提升学生的归纳总结能力。

第四部分 拓 展 资 料

1. 人类对宇宙认识的历程

最开始人类根据肉眼观察和朴素的生活经验,判断宇宙的构造是“地在下,天在上”,例如我国古代的“盖天说”。

大约 2 600 年前,古希腊哲学家阿那克西曼德提出了质疑,他对宇宙的构造进行了重新思考,提出全新的宇宙图景:“天包裹着地。”他对科学的最重要贡献是在天文学方面,他认识到天体环绕北极星运转,所以他将天空绘成一个完整的球体,而不是仅仅在大地上方的一个半球拱形。从此,球体的概念首次进入天文学领域。

亚里士多德根据月食和北极星等现象推测地球是圆的,并提出日月星辰都绕着地球转,这就是所谓的“地心说”,随后由托勒密进一步完善。这样的宇宙观在人类历史中持续了一千多年。

直到文艺复兴时期,哥白尼在经过缜密的观测与计算后,发现“地心说”有许多漏洞,并创立了“日心说”,即地球并非宇宙的中心,太阳才是。但“日心说”并没有得到人们的认可。伽利略发明天文望远镜,经过持续观测发现木星的卫星是围绕木星运动而非地球,金星是围绕太阳运动等,这些证据都有力地支持“日心说”。最终开普勒以椭圆轨道取代圆形轨道,对“日心说”进行修正,之后“日心说”才逐渐占上风。

随着观测水平的进步,人类终于认识到,太阳也不是宇宙的中心,太阳系只是浩瀚银河中的沧海一粟。到了 20 世纪 20 年代,埃德温·哈勃对宇宙的观测为人类认识宇宙带来了又一次变革。哈勃发现宇宙中除了银河系外,还有大量星系,而且大部分星系正在远离我们而去。原来宇宙是如此庞大,还在不断膨胀。根据爱因斯坦提出的广义相对论,宇宙时空会被星系扭曲。基于广义相对论,科学家对宇宙进行了更为深入的研究。在分析了大量观测数据与现象后形成了现在主流的宇宙观,即大约 138 亿年前,宇宙从奇点开始,在经历大爆炸后不断膨胀,而由于暗能量的影响,宇宙的膨胀还在加速。

2. 冥王星的发现与“降级”

自 1846 年海王星被首次发现以来,科学家一直在努力寻找新的海外行星(即海王星外的行星)。1930 年,美国罗威尔天文台的观测助理汤博,在寒冷的高原上经过 8 个月艰苦的观测和仔细比对后,首次发现了冥王星。冥王星的质量仅有地球的 0.21%。

2006 年 8 月,国际天文联合会第 26 届大会通过第 5 号决议,更改了行星的定义:行星是绕恒星运转、质量足够大使之成球体、不是卫星的天体,必须具有清除轨道区域内大小相当天体的能力。行星的定义要求其质量在其轨道区域所有天体中占绝对优势,其清空轨道的能力和程度均比矮行星高 5 个数量级以上。冥王星由此被降级为矮行星。

3. 我国载人航天“三步走”发展战略

1992 年,我国作出实施载人航天工程“三步走”发展战略:

第一步,发射载人飞船,建成初步配套的试验性载人飞船工程并开展空间应用实验。

第二步,突破航天员出舱活动技术、空间飞行器的交会对接技术,发射空间实验室,解决有一定规模的短期有人照料的空间应用问题。

第三步,建造空间站,解决有较大规模的长期有人照料的空间应用问题。

从 1992 年我国载人航天工程正式立项实施,到 2022 年底中国空间站全面建成,我国科研工作者用了三十年时间圆满完成“三步走”战略任务,目前已正式进入空间站应用与发展阶段。

科学地确定载人航天的实现途径,最大限度地降低风险,从组织、技术、计划、质量、人才资源等多方面保证工程的成功实施,这些载人航天工程战术层面的决策,同样也遵循了系统工程的决策方法。载人

航天工程决策是以国家综合国力和技术实力为基础,定性分析与定量论证、需要与可能相结合,层次分明、协调统一的综合过程,是众多人集体智慧的结晶。科学、严密的决策体系从顶层开始,保证了工程整体的全局优化、总体协调和风险控制。

4. 我国探月工程

月球是离我们的地球家园最近的天体,探测月球是我们走出地球探索宇宙的第一站。探测月球是了解太阳系和生命起源与演化的重要环节。尽管美国和苏联已经开展过月球探测活动,但月球上还有很多未知领域和未解之谜。我国实施探月工程,是从科学的角度去了解月球、发展航天技术、带动高新技术进步的选择。

我国探月工程规划为“绕”“落”“回”三期。

探月工程一期的任务是实现环绕月球探测。嫦娥一号卫星于2007年10月24日发射,在轨有效探测16个月,2009年3月成功受控撞月,实现我国自主研制的卫星进入月球轨道并获得全月图。

探月工程二期的任务是实现月面软着陆和自动巡视勘察。嫦娥二号于2010年10月1日发射,作为先导星,为二期工作进行了多项技术验证,并开展了多项拓展试验,目前已结束任务。嫦娥三号探测器于2013年12月2日发射,12月14日实现落月,开展了月面巡视勘察,获得了大量工程和科学数据。嫦娥三号着陆器已经在月面工作超过10年,成为月球表面工作时间最长的人造航天器。嫦娥四号任务是嫦娥三号的备份。

探月工程三期的任务是实现无人采样返回,于2011年立项。2014年10月24日,我国实施了探月工程三期再入返回飞行试验任务,验证返回器接近第二宇宙速度再入返回地球相关关键技术。2014年11月1日,飞行器服务舱与返回器分离,返回器顺利着陆预定区域,试验任务取得圆满成功。随后服务舱继续开展拓展试验,先后完成了远地点54万公里、近地点600公里大椭圆轨道拓展试验、环绕地月L2点探测、返回月球轨道进行嫦娥五号任务相关试验。服务舱后续还将继续开展拓展试验任务。2024年6月25日,嫦娥六号探测器从月球背面带回了1935.3克月壤。这不仅是人类历史上首次在月球背面采样成功,同时也是中国航天创造的一项世界纪录。

5. 航天服

航天服是保障航天员在飞行中生命安全的最重要的个人防护设备,也是世界上最复杂和最昂贵的服装。它可以分为舱内航天服和舱外航天服两种。

舱内航天服相对比较简单,是航天员在座舱内使用的服装。它由头盔、压力服、通风和供氧软管、可脱戴的手套、靴子及附件组成。航天服中的各部分既要气密性好、加压时气体不会泄漏,又要不影响航天员的活动。通风和供氧软管与舱内通风供氧装置相连,在正常情况下,可以给航天服通风,以散去航天员发出的热量。当座舱中的压力突然变化时,给航天服通风的风机就会关闭,使航天服中处于密闭供氧状态。舱内航天服的穿脱比较方便,正常情况下航天员在舱内是不穿此服装的,只是当舱内压力突然变化时,航天员才迅速穿上此服装,以保证航天员的安全。

舱外航天服是航天员在舱外作业时穿的服装,它实际上等于一个小小的航天器(图3-2)。服装内有一套液冷系统,将航天服中人体发出的热量散去,同时,它还具有防辐射、隔热、防紫外线、防微陨石的功能。由于它的结构复杂、功能较多,制作起来较困难,因此造价很高,可以说是世界上最贵的服装。舱外航天服主要由外套、气密限制层、液冷通气服、头盔、手套和靴子组成。外套是由多层防护材料组成的真空隔热屏蔽层,具有防辐射、隔热、防火、防微陨石等作用。气密限制层的作用是保持服装的气密性,限制服装膨大,使关节有一定的活动度,主要由特制功能的织物和橡胶材料制成。液冷通风服的躯干和四肢部分有很多塑料细管,液体流过时可以将身体中的热量带走。头盔通过颈圈与服装连接,头盔外有防护罩和护目遮阳装置。

与航天服相连的背包装置功能很多,它主要为航天员提供氧气、控制服装内的温度和压力,清除服装内的二氧化碳、污染、湿气等。航天员出舱活动时,必须将它带上,它可以保证航天员在舱外活动八九个小时。



图 3-2 我国自主研制的航天服

第4单元 小小工程师——火星车

第一部分 单元分析

一、单元概述

本单元围绕“设计制作火星车”这一工程任务展开，主要涉及“技术、工程与社会”“工程设计与物化”等学科核心概念，有助于学生形成“结构与功能”“系统与模型”等跨学科概念。通过调查火星车的功能和约束条件、明确工程问题、设计方案、动手制作、展示与反思等活动，经历工程项目的一般过程，能提出满足一定限制条件的简单工程问题，应用创造性思维提出设计方案，选择合适的材料制作实物模型并基于证据进行改进，初步具有质疑、创新的意识和能力。

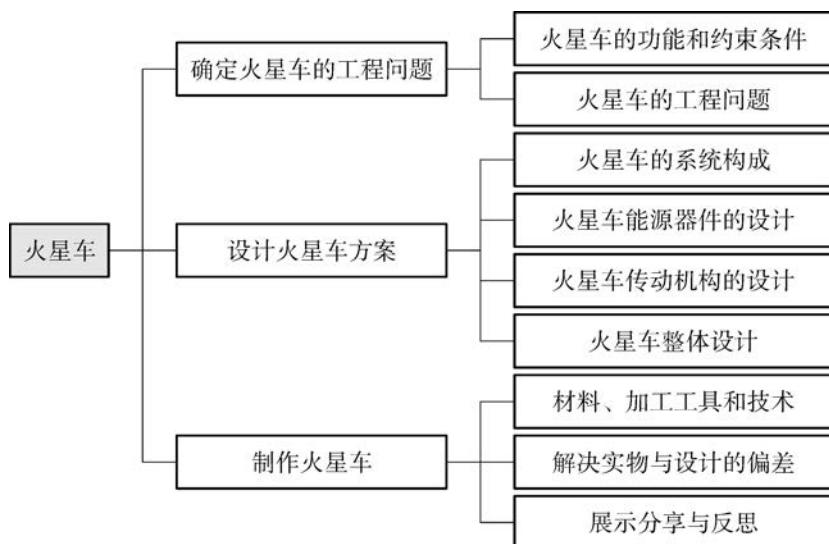


图 4-1 单元内容结构图

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	12.1 技术与工程创造了人造物，技术的核心是发明，工程的核心是建造	② 知道工程以科学和技术为基础，知道工程通常由多个系统组成；知道中国主要的大科学工程。

学科核心概念	学习内容	内 容 要 求
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因素间的关系。 ③ 基于有说服力的论证,认同或质疑某些设计方案,并初步判断其可行性和合理性。
	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：知道火星车工程项目存在一定约束条件与验收标准,了解火星车设计方案中系统组成、能源器件、传动机构等各因素间的关系。

科学思维：能基于事物的结构、功能等展开想象,运用重组思维、发散思维等提出合理观点,进行火星车方案设计,并用文字、绘图或实物等表达自己的想法。

探究实践：能根据设计方案制作火星车模型,进行模拟展示并简要解释和交流,根据证据改进实物模型的设计和制作。

态度责任：乐于尝试多种设计方案,初步具有质疑、创新的意识和能力,如实记录相关信息,正确对待作品的缺陷,具有优化迭代、改进作品的意识。

四、课时建议

本单元建议 10 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
确定火星车的工程问题	“祝融号”火星车的探险历程
	工程挑战：太阳能火星车的工程问题
设计火星车方案	火星车的系统构成
	火星车能源器件的设计方案
	火星车传动机构的设计方案
	画出火星车的设计草图
制作火星车	火星车的材料、加工工具和技术
	解决实物与设计的偏差
	展示分享与反思

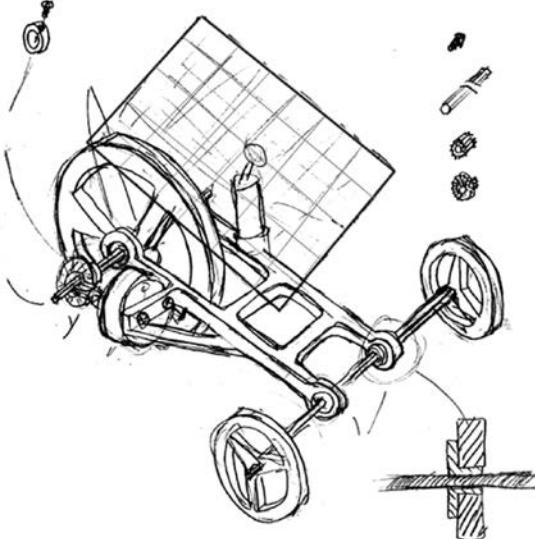
五、单元评价建议

本单元评价内容如下：

- 能说出火星车的功能和约束条件,提出太阳能火星车的工程问题,知道验收标准,用表格等方式归纳整理自己的想法。
- 能用图文结合的方式呈现火星车的系统构成模块,了解设计方案中能源器件、传动机构中各种因素的关系,基于证据设计合适的动力方案和传动机构,用设计草图描述火星车模型中的结构、功能和器件材料规格,具有优化设计方案的意识。
- 能选择合适的材料制作火星车模型,根据验收标准评价火星车模型,基于证据改进模型的设计和制作,具有实事求是的态度,正确对待作品的缺陷,能不断迭代改进作品。

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	用设计草图描述火星车模型中的结构、功能和器件材料规格。	
任务单	尝试为下面某小组的手绘草图添加文字注释,以说明相关结构、功能等。 	
评 价 表		
评价要求	达成情况	
	学生自评	教师评价
正确标出太阳能电池板和电机		
正确标出车轮和齿轮		
正确标出悬挂系统结构		

(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

• **说明：**本单元的学习主题和主要解决的问题是火星车的设计与制作。

• **建议：**

1. 引导学生在“设计制作火星车”这一工程任务中经历明确问题、设计方案、实施计划、检验作品、改进完善、发布成果等过程，感受处理工程问题的规范性、解决方案的多样性，以及根据反馈迭代改进作品的必要性。

2. 引导学生以“如何让火星车在火星上行进”这一问题为导向，以“根据实际需求自制满足一定功能和约束条件的火星车”任务为驱动，以“设计并优化火星车方案”为抓手，然后根据设计方案具体实施，最后形成火星车工程项目成果并进行分享与反思。

第4单元

小小工程师 — 火星车

地球是人类的家园，但在浩瀚的宇宙中是否还存在其他生命？火星是距离地球最近且最可能存在过古老生命的星球。发射无人探测器前往火星采集样本寻找生命，是人类将来在火星建立科考站，进一步探索宇宙的重要使命。

火星车需要具备哪些功能？应满足哪些约束条件？
怎样选择材料和工艺制作火星车？如何优化改进？

1

确定火星车的工程问题

火星地表崎岖不平，火星车不仅要具备全地形行驶能力，还要在任务期间保持足够的能源供应，满足重量限制等约束条件。

让我们先了解“祝融号”火星车的探险历程，然后从工程角度定义火星车的功能和应满足的约束条件。

► “祝融号”火星车的探险历程

“祝融号”火星车是中国国家航天局“天问一号”火星探测任务的巡视器部分，是中国首个在地外行星上运行的巡视器。2021年5月15日，“祝融号”在火星乌托邦平原南部着陆。“祝融号”火星车重240千克，携带有导航与地形相机、火星车次表层探测雷达、火星表面磁场探测仪、火星气象测量仪、火星表面成分探测仪、多光谱相机共六台科学仪器，设计寿命为90个火星日（火星上的一“昼夜”，约为24.6小时）。

“祝融号”火星车与以往的火星探测漫游者系列的设计结构相似，但比火星2020计划的探测车（“好奇号”和“毅力号”）轻了四分之三。“祝



“祝融号”火星车

·说明：从火星地表景象和其探索历史背景出发，聚焦火星车工程面临的挑战，如复杂地形、能源供应、数据传输等，激发学生的兴趣与共鸣。

·建议：为学生提供国内外火星探索任务的资料，如“祝融号”“好奇号”“毅力号”等，引导学生了解火星探索任务的相关背景，为后续开展“火星车的功能和工程约束”调查活动做准备。

• **说明:** 通过调查,了解真实的火星车具备的功能和应满足的约束条件,为后续开展工程项目奠定基础。例如,“好奇号”的最大速度:90米/时,最大爬坡角度:31°,最大越障高度:6米;发射质量:899千克,能源形式:放射性同位素热电发生器(RTG),环境温度: $-63^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 。“毅力号”的最大速度:120米/时,最大爬坡角度:23°,最大越障高度:300米;发射质量:1025千克,能源形式:多任务放射性同位素热电发生器(MMRTG)、锂离子充电电池,环境温度: $-84^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$ 。

• **建议:**

1. 引导学生进行归纳和整理,讨论交流火星车的共通点,记录在《活动手册》中。

2. 也可以引导学生自主收集相关资料,用图片、文字、表格等形式进行整理,然后展示交流。

• **说明:** 通过分析现有火星车的共通点,引出自制火星车工程问题,探索根据实际需求如何设计并满足一定功能和约束条件。



调查

火星车的功能和工程约束

请调查并比较三台火星车的速度、爬坡越障能力、能源形式等主要参数,找出火星车的共通点。

火星车	需要具备的功能	应满足的约束条件
祝融号	<ul style="list-style-type: none"> • 最大速度: 200米/时 • 最大爬坡角度: 30° • 最大越障高度: 30厘米 	<ul style="list-style-type: none"> • 发射质量: 240千克 • 能源形式: 太阳能电池 • 环境温度: $-60^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$
好奇号		
毅力号		

火星车的共通点有:_____。

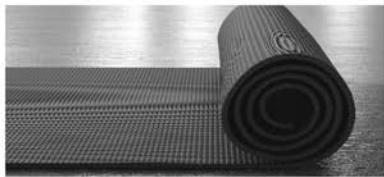
▶ 工程挑战: 太阳能火星车的工程问题

火星车要具备行走、爬坡、探测等功能,但也要满足质量、材料加工、耐低温、能源自给、制造时间等约束条件。例如,虽然太阳能电池板面积越大能提供的功率就越大,但是质量也会增加。因此要根据实际需求定义火星车的功能和约束条件。

请根据你对火星漫游计划的了解，选择一个最主要的问题作为挑战，从而确定火星车的功能和约束条件。例如，火星车应能够完全依靠太阳能在火星地表上持续行驶；火星表面凹凸不平、松软，可以用瑜伽垫进行模拟。

☆提示

火星车的功能并非越多越好，而应在满足需求和成本、时间、加工工艺等约束条件的前提下，达到最简化。



模拟火星地表

请考虑探索者们将如何“驾驶”火星车，然后从功能需求、约束条件和验收标准三方面，用思维导图或表格形式定义自制火星车的工程问题。

自制火星车验收标准（示例）

编号	功能需求	优先级	是否属于验收条件
R-1	当太阳照射时，能从静止开始运行	高	<input type="checkbox"/>
R-2	能爬 30° 的坡	高	<input type="checkbox"/>
R-3	能越障 5 毫米	中	<input type="checkbox"/>
R-4	2 米距离能基本走直线	低	<input type="checkbox"/>
R-5	能达到 0.05 米 / 秒的行进速度	低	<input type="checkbox"/>

编号	约束条件	优先级	是否属于验收条件
C-1	整体质量不超过 100 克	高	<input type="checkbox"/>
C-2	能够承受 20 厘米高度自由下落的冲击	中	<input type="checkbox"/>
C-3	环境工作温度范围从 0 ~ 50 °C	低	<input type="checkbox"/>

控，建议引导学生主要从尺寸大小、结构可靠性、整体质量角度设定约束条件。

• **说明：**通过案例的形式，为学生定义火星车工程问题提供一定的借鉴。工程约束不仅定义限制条件，也是体现设计意图的重要手段。约束条件的设定可以从人如何使用产品的角度进行考虑。例如，大多数人习惯以单手握持手机，就是对手机尺寸设计的一种约束。

• 建议：

1. 学生在提出火星车设想的时候，可能会提出很多功能需求，在鼓励学生想法的同时，引导学生认识到实现难度，建议删减不必要的需求，只留下不可或缺的功能和约束条件作为主攻方向。

2. 引导学生在确定火星车应满足哪些最重要的约束条件时，应基于所选择的挑战问题，以及人与火星车的交互方式。对于仅用太阳能电池板驱动直流电机的简单情景，不涉及人对火星车的远程操

2

设计火星车方案

• **说明:** 设计是为了给工程问题提供解决方案。针对复杂问题，通常的办法是将它分解为多个小问题，再逐个解决。通过认识“祝融号”火星车系统构成、模块化设计，为小组设计提供思路和借鉴。

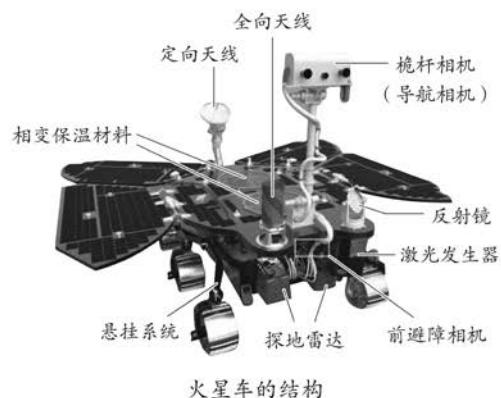
• **建议:** 引导学生观察“祝融号”火星车各部分构成，猜想其可能的功能，并适时指导。

根据火星车应具备的功能和应满足的工程约束，如何利用技术和易于获得的器材设计一个解决方案呢？首先用模块化的思路将整个系统分解为若干个子系统，然后分别尝试解决，最后将各模块的设计整合为完整方案。

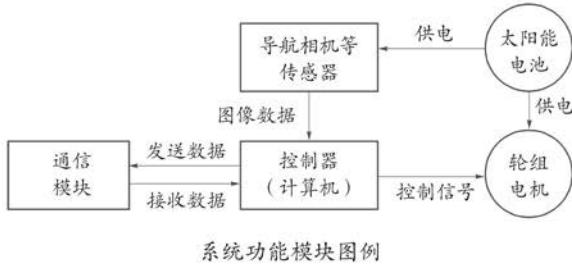
► 火星车的系统构成

“祝融号”能够在崎岖的火星地表行进，能够勘察地表及以下环境，还能发送数据。从系统角度考虑，火星车由哪些功能模块构成？

观察火星车的外观发现，它们通常有六个独立控制的车轮、悬挂系统，加上车体，构成了承载平台。“祝融号”采用像蝴蝶翅膀一样展开的太阳能电池板供电，有的火星车则采用特殊的电池作为能源。“祝融号”车体中装有计算机，可处理传感器采集的数据；通过天线与“天问一号”的轨道器（中继站）通信。可见，火星车需要轮组、悬挂、车架、能源等模块构成系统。

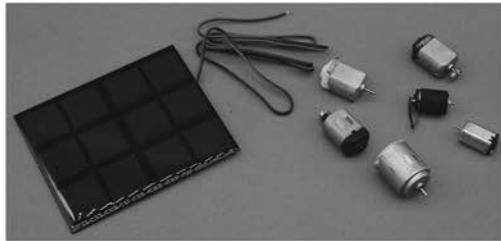


为了简洁地呈现系统的模块结构，经常采用图文结合的形式。例如，用框线简图描述火星车系统的功能模块。图中圆形代表能源或执行器；矩形代表其他功能模块；箭头连线表示能量或控制信号传递。请尝试用这种方式描述一辆火星车的结构。



► 火星车能源器件的设计方案

火星车由若干个模块构成，最主要的是能源器件和传动机构。如果只能通过太阳能电池板获得能量，通过电机输出动力，有哪些规格的太阳能电池板和直流电机器件可以利用？实际效果如何？它们能否提供足够的动力？



多晶硅太阳能电池板和直流电机



束、并行开发的意识自然会增强。

• **说明：**能源动力是火星车的核心模块，对于全新的设计，总是要从最具体的太阳能电池板和电机等器件的功能特性开始，进行必要的实验和可行性验证，然后抽象为组件的详细设计方案。

• **说明：**将不同系统按功能进行模块化设计，便于将复杂问题简化处理。在画模块图时，可以用不同形状表示不同的功能模块，用箭头和文字表示模块之间的关系。此处的画模块图活动，引导学生进一步认识火星车的系统构成，为后续设计方案做铺垫。

• 建议：

1. 引导学生对比验收标准，根据功能需求和约束条件，关注工程关键，对模块进行筛选，提升工程实施可行性，并完成《活动手册》。

2. 引导学生尝试根据示例完成火星车的系统功能模块图设计，形成将工程问题分解为模块的意识即可，暂不必要求十分细致准确。

3. 对教材上给出的火星车示例，引导学生仅用“自底向上”的模块堆积也可以实现。随着设计经验的积累，“自顶向下”的设计、工程约

· 说明：

1. 通过问题和示例，启发学生思考如何选择太阳能电池板和电机。

2. 太阳能电池板在光照下会产生电流。面积越大则单位时间输出的电能也越多。从正面观察，可以看到一个个电池单元。那些细细的银色金属线是电池的负极，汇总后从板的背面电极导出。

3. 教材中出现的太阳能电池板和直流电机都是小电流、小电压的器件。但并非任意的电池板都能驱动电机，需要测试它们的组合。

· 建议：

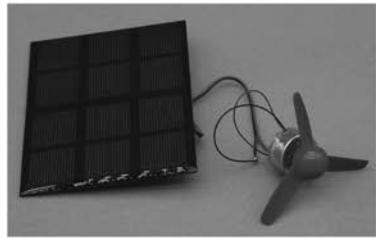
1. 引导学生先观察太阳能电池板的结构，回顾其功能。提出问题：任意的电池板都能驱动电机吗？可以先示范，然后引导学生自主尝试，从而选择最合适的组合，将结果记录在《活动手册》中。

2. 为便于操作，向学生提供面包板，为了便于引线接插面包板，可以用压线钳做些杜邦头。

3. 在选择导线时，建议选用比较细的硅胶线，因为它柔软不易折断且耐高温。用剪刀即可剥线，或者用适合细线的剥线钳。焊接引线时，应避免电烙铁接触器件时间过长，否则容易造成电机引脚处塑料熔化，进而导致电刷松动。建议使用1毫米的低熔点焊丝和助焊剂加快焊接速度。烙铁尽量选尖细头的，便于焊接细小零件。特别注意：原则是先将要焊接的引脚加热，然后让焊丝熔化在引脚上。避免将焊丝直接熔在烙铁头上，以免造成假焊。

· 安全提示：连接太阳能电池板时，应避免正负极短路造成器件损坏。

用导线将太阳能电池板与直流电机连接，电机会转动吗？



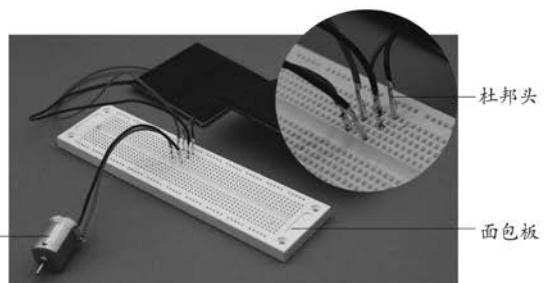
太阳能电池板连接电机

太阳能电池板和直流电机有多种规格。可将多块电池板并联，提高功率输出。需要尝试各种电池和电机的组合方式，以确定合适的动力方案。为了验证各方案的可行性，可以用面包板连接电池板和电机，作为动力方案测试平台。请找出一种最优组合。

哪种方案能提供最大的动力，并且质量最小？可以用万用表测量电压和电流计算功率，也可以在同等条件下观察电机输出力量大小的变化。

☆ 提示

为了将器件连接起来，可以给电池板焊接导线，制作杜邦头，以便接插在面包板上。

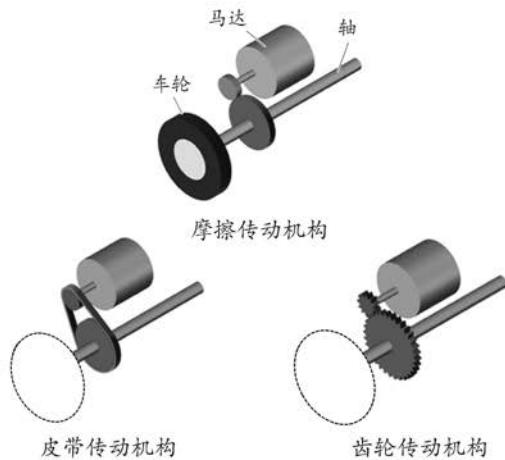


动力方案测试平台

► 火星车传动机构的设计方案

为了将动力传输给火星车的轮组，需要设计传动机构。例如摩擦传动、皮带传动、齿轮传动。通过调整大小齿轮，可以改变动力输出的大小，但车轮的转速也随之改变。

车轮的形状也可以结合功能需要，进行不同的思考和设计。



为了将车轮组与车体相连接，还需要设计悬挂系统。如图所示，车轮通过一个简易的弹簧悬挂与车体相连。



悬挂系统结构举例

提示

为了简化设计，可以采用最简单的硬悬挂。

· 说明：

1. 火星车行进时并不需要很快的速度，但需要较好的抓地力。传动机构和悬挂系统将电机的动力输出到车轮，以及将车轮与车体相连。

2. 摩擦传动适用于需要无级变速或过载保护的场合。皮带传动广泛应用于工业生产、交通运输、农业机械和家用电器等领域，特别适用于两轴中心距较大的传动。齿轮传动是现代各种设备中应用最广泛的一种机械传动方式，适用于需要高精度、高效率和高可靠性传动的场合。在火星车项目中，以小齿轮带动大齿轮的齿轮传动结构相对简单可靠，不易打滑，比较容易制作。平齿轮最简单，螺旋齿轮更适合高转速，锥齿轮能改变输出力的方向。

· 建议：展示不同传动机构和悬挂系统的实物模型，引导学生观察并发现它们的不同功能。

• **建议：**引导学生尝试平齿轮传动，绘制传动机构的草图，记录在《活动手册》中。

• **说明：**系统的设计往往要从抽象的总体架构到具体组件的功能结构，再到每个零件的材料规格。在积累了关于器件的具体知识并动手验证过想法之后，可以用手绘草图描述火星车的结构设计。

• **建议：**引导学生在绘制草图时，侧重描述系统的整体设计，不需要绘制精确的零件图。至于零件的精度问题，可留待制造环节进一步设计。手绘草图时可以绘制正视、俯视、侧视等多种角度的平面设计图，以及立体架构图。图中多用文字进行注释，说明结构功能、材料、尺寸、数量等，并记录在《活动手册》中。

第4单元

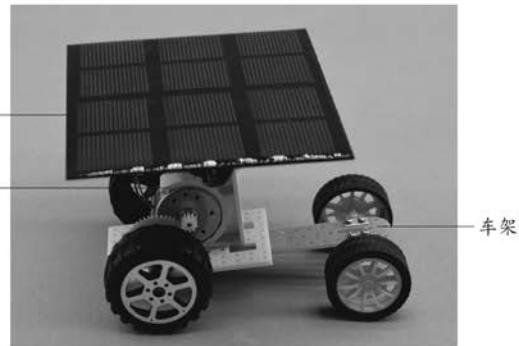
小小工程师——火星车

请设计并制作一个传动机构，将电机的动力传递到车轮，并且考虑怎样检测传动机构的动力输出效果。通过标准化方法客观测量和评价，对各种设计方案进行比较。

请设计一个方案，测试传动机构的最大输出力。例如用弹簧测力计或者数字传感器测量拉力。最后用表格记录测试结果，并标注每个动力方案的优缺点。

画出火星车的设计草图

针对火星车的需求和工程约束，怎样设计一个解决方案？可以根据之前对系统的模块结构分析，将问题分解为若干个模块，然后设计每个模块的具体结构。例如火星车由车架、悬挂、动力模块、能源模块、布线系统组成。



火星车设计结构示例

请根据火星车结构图画一张火星车的草图。对于每个模块，尽可能描述结构、功能和器件材料规格。

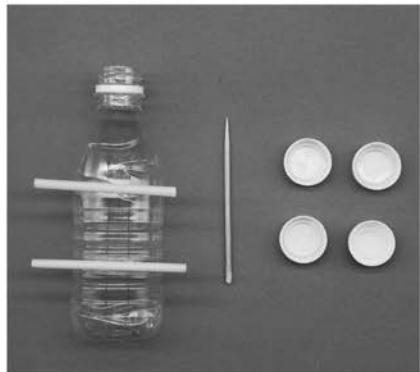
3

制作火星车

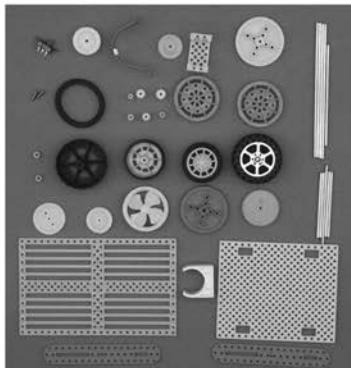
如何根据设计方案制作火星车的实物？这一节将了解制作火星车的材料、加工工具和技术，以及如何减少实物与设计的偏差。

► 火星车的材料、加工工具和技术

如何获得制作火星车的材料？这些材料既要易于获得，又要易于加工。其实身边有很多简易材料可以利用。例如用水瓶、吸管、竹签等材料和热胶枪就能制作火星车车体。也可以利用预加工的材料包，从而降低加工难度。或者用3D打印及激光切割制作一些特殊结构，和其他材料组合使用。



简易材料制作车体



预加工材料套装

• **说明：**火星车的制作过程包括选择材料、加工、组装、测试、改进等。

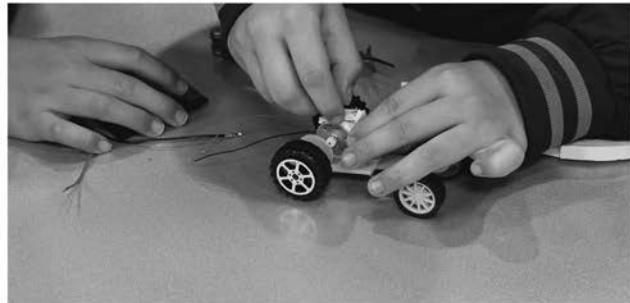
• **建议：**

1. 引导学生尝试选择日常生活中的简易材料，如木片、塑料、金属片等，但需要注意的是这类材料很难手工加工成精度达到0.1毫米的零件。所以如果对尺寸没有很高的精度要求，用预制件（如齿轮、车轮）可以大大降低制作难度。

2. 还可以引导学生采用3D建模和打印技术进行高精度、个性化的制造。通过3D打印技术，学生可以深刻体验到将设计精确加工成产品的过程。

• 建议：引导学生小组合作完成制作，鼓励学生采用工程笔记的方式，将制作过程、发现的问题及解决方法等记录在《活动手册》中。

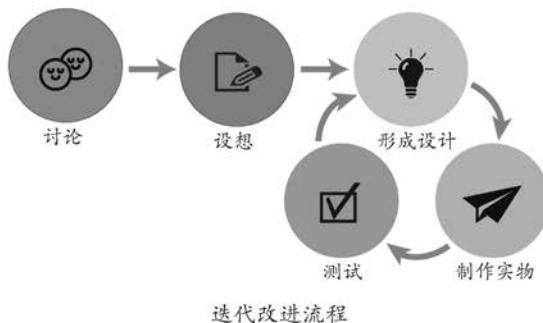
请根据自己的火星车设计，利用易于获得的材料和工具进行制作。



• 说明：将设计制作成实物后，总会发现值得优化和改进之处。一个设计迭代的次数越多，优化的程度就越好。即使最初的设计失败了，只要经过不断的迭代改进，通常都能得到比较合理有效的方案。迭代的次数常被视为优化的关键。

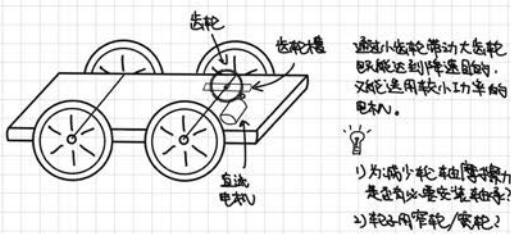
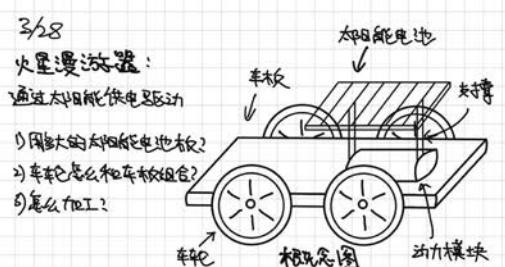
► 解决实物与设计的偏差

实物与设计或多或少总是存在偏差。有时是材料和加工工艺的问题，例如很细小的零件手工加工容易与设计规格有差异，多个器件组合后使得误差累积；有时设计本身存在一定缺陷，实物化以后才被发现。如何减少实物与设计的偏差？



一般通过多次迭代逐渐消除实物和设计的偏差。并且借助模块化设计，可以将大系统分解为子系统，从而加快迭代。

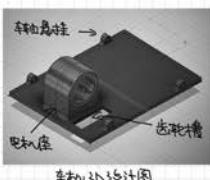
工程笔记是用来记录迭代过程的一种方法，从时间维度体现迭代过程。



4/3

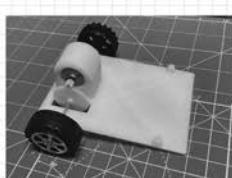
用CAD设计软件对车架进行建模，完成大致参数设计图。

反思：
车轴与电机底座接触等大可能会导致车轴会锁死无法调整。所以尽量使用膨胀系数一致的材料。



4/6

因PLA材料热胀冷缩系数会产生微变变形，导致内径变小，外径变大，造成电机径和车轴尺寸不匹配。
解决：增加0.3~1mm冗余或用热风使材料软化。



请模仿工程笔记的方法，记录火星车设计制作的迭代优化过程。

· 建议：

1. 为了清晰地记录问题解决的思路和过程，鼓励学生采用工程笔记的方式记录迭代过程，包括时间、主要事件、遇到的问题、做法或想法等。

2. 引导学生不必拘泥于形式，在最简单的草稿本上写明迭代日志、画设计草图、标识日期等，也能达到目的。也可以采用电子笔记，在文字记录的同时，插入照片或视频记录关键信息。

• **说明：**针对一个工程问题总有很多种解决方案。通过评比竞赛，不仅是为了选出最优方案，更重要的是团队间设计思路的交流分享。在相互启发中，产生新的想法，为今后设计出更好的火星车打下基础。在此过程中，团队成员沟通表达能力及协作互助精神的培养也是工程项目的重要目标。

• **说明：**竞赛活动的组织实施也可以看作一个工程问题。

• **建议：**鼓励学生自主设计活动方案，包括宣传、展示、比赛等；为学生提供场地、时间、器材工具等。

► 展示分享与反思

制作完成的火星车实物解决了最初定义的问题吗？通常要根据验收条件逐一检测，判断对功能需求、工程约束的响应结果。通常抓住最主要的验收条件进行检验。

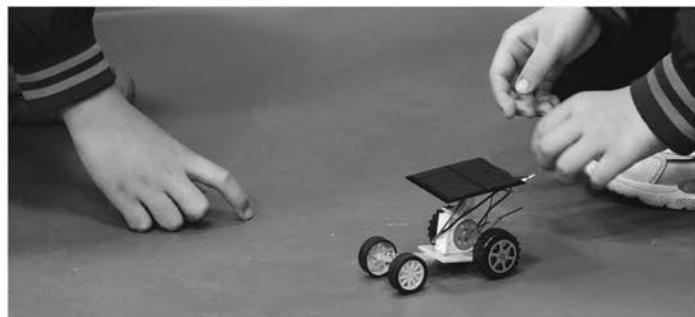
请根据验收标准，逐一检验火星车对解决漫游问题的效果。例如，是否达到了预设的越障能力？是否小于规定的质量？

如果有多个火星车设计方案都能满足验收条件，应该选择哪个设计作为最终方案？此时要比较哪个方案更优。

☆提示

- 用表格记录每个验收条件的检验结果，尽可能记录对每个条件满足的程度。
- 工程笔记也是竞赛的重要组成，清晰详尽的笔记更容易实现设计的优化改进。

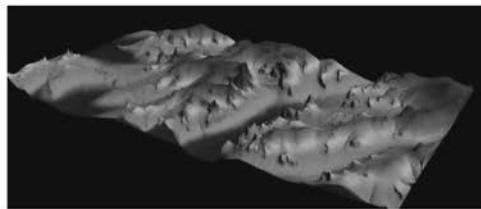
请设计一个火星车竞赛活动，选出满足不同功能下的最优设计，并且思考可以做哪些改变使设计更优化。



火星车工程项目优化改进

1. 本组的设计方案能真正解决问题吗？如果沿着这个方向不断探索和尝试，能让火星车越来越好地满足火星探险的需求吗？
2. 设计制作过程中，合理运用了哪些科学方法？能收集到可靠和有用的数据吗？
3. 技术的利用是否体现了一定的创造性？能控制材料、时间等成本吗？最终的制品符合需要吗？
4. 展示分享项目时，听众容易感受到它的价值吗？能够对项目的意义产生共鸣吗？
5. 团队的每个成员都发挥自己所长，为项目作出了贡献吗？遇到困难和冲突时是怎样共同应对的？
6. 在项目实施过程中，能不断反思并发现值得改进的地方吗？

我们用工程方法设计并制作了一辆能依靠太阳能行进的火星车，向漫游火星迈出了坚实的一步。随着传感器、物联网、人工智能技术的发展，还可以用数据和计算机神经元网络模拟火星车路径。例如，用火星轨道器扫描地表三维地图，然后用人工智能强化学习训练神经元模型。在虚拟环境中验证成功后，再将模型发送给火星车，由它自主行驶到目的地……



激光雷达扫描三维地图

• **说明：**在工程项目收尾阶段，需要适时对整个项目进行反思和总结。

• **建议：**引导学生反思工程项目中遇到的问题和值得改进的地方。例如，虽然太阳能电池板可以驱动电机转动，但直接输出的动力太小；当火星车需要搭载更多科学仪器时，直接驱动的方式可能无法保证足够的动力输出，以及无法为仪器持续工作提供所需的能量；硬悬挂导致车轮的贴地性不好，且车体摇晃幅度较大；地球到火星的距离太远，不能远程实时遥控火星车，因此需要自主控制能力，如自动保持直线行驶……鼓励学生利用课后时间对更多设想进行尝试。

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。

4.1.1 “祝融号”火星车的探险历程

(本案例由东华大学附属实验学校季虹提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“分析‘祝融号’火星车”活动,能说出“祝融号”火星车需要具备的功能和应满足的约束条件,感受工程设计师不断突破解决问题的科学精神。
- 通过“调查火星车的功能和工程约束”活动,初步学会自主查阅资料,获取有效信息,感悟科技发展对探索未知的积极影响。
- 通过“讨论火星车的异同点”活动,能依据参数等科学证据对火星车的异同点进行比较。
- 通过“我的问题”活动,激发问题意识,对探索火星产生好奇和兴趣。

二、教学重点和难点

重点:分析火星车的异同点。

难点:调查火星车的功能和工程约束。

三、教学资源

《活动手册》中的学习任务单、“祝融号”火星车的科普视频等。

四、教学过程

教学内容	学生活动	教师活动	设计意图
活动一: 分析“祝融号”火星车	<ol style="list-style-type: none">观看视频:初步了解我国“祝融号”火星车的探险历程。讨论交流:结合已学习的火星知识,讨论火星车可能会遇到的困难。阅读资料,提取信息:找出“祝融号”火星车需要具备的功能和应满足的约束条件,填写在《活动手册》中。	<ol style="list-style-type: none">引入新课:播放“祝融号”火星车的科普视频。提出问题:“祝融号”火星车会遇到哪些困难?提供资料:“祝融号”火星车的文字资料。	通过科普视频引入,激发学生探索火星车的兴趣。启发学生从对火星的已有认识中提出火星车会遇到的问题。通过科学阅读锻炼学生获取信息的能力。
活动二: 调查火星车的功能和工程约束	<ol style="list-style-type: none">小组汇报:课前调查三台火星车的最大速度、爬坡越障能力(最大爬坡角度、最大越障高度)、发射质量、能源形式和环境温度等主要参数。处理信息:对各小组调查得来的参数进行梳理,填写在《活动手册》中。	<ol style="list-style-type: none">组织汇报:组织学生汇报课前调查的结果。引导学生处理信息。	通过课前调查,让学生自主查阅资料,获取有效信息,拓宽知识面,为后续任务奠定基础。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动三： 讨论火星车的异同点	1. 小组合作：对比火星车的相同点和不同点，填写在《活动手册》中。 2. 交流讨论：各小组发表对比结果。 3. 总结：主要从爬坡能力、越障能力、速度等功能和能源形式、质量、环境工作温度等约束条件进行总结。	1. 提出问题：不同的火星车有什么相同点和不同点？ 2. 组织学生交流讨论。 3. 点评总结：引导学生对各小组的对比结果进行总结梳理。	通过小组合作，交流讨论，对比不同火星车的相同点和不同点，锻炼学生处理信息的能力，为下一节课制定火星车验收标准奠定基础。
活动四： 我的问题	提出问题：例如为什么要在乌托邦平原着陆？火星有南北极吗？记录在《活动手册》中。	鼓励学生提出有趣、值得探索的问题。	培养学生的问题意识，唤醒探索未知的好奇心。

4.1.2 工程挑战：太阳能火星车的工程问题

(本案例由东华大学附属实验学校季虹提供，选用时做了一定精简)

一、教学目标

1. 通过“选择最主要的挑战问题”活动，了解“祝融号”火星车的设计历程，知道火星车的功能需要在满足需求和约束条件的前提下达到最简化，为确定本次工程项目奠定基础。
2. 通过“自制火星车验收标准”活动，能根据最主要的挑战问题，确定功能需求、约束条件等相关验收标准，并能识别这些标准对设计和实施的具体影响，在此过程中乐于表达自己的想法，也愿意接受他人的建议。
3. 通过“定义自制火星车的工程问题”，知道工程从明确问题开始，简单的工程问题包括材料、时间和成本等限制条件，且要提出验收标准；体验提出工程问题的过程，感受工程的严谨和规范。

二、教学重点和难点

重点：确定验收标准。

难点：明确工程问题。

三、教学资源

“祝融号”火星车设计历程相关资料，《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： 选择最主要的挑战问题	1. 接受工程挑战，对自制太阳能火星车产生兴趣。 2. 回顾火星车的共通点，比如都要具备行走、爬坡、探测等功能，但也要满足质量、材料加工、耐低温、能源自给、制造时间等约束条件。	1. 驱动问题：学校将举办太阳能火星车设计竞赛，你将如何设计火星车来参赛呢？ 2. 引导学生回顾上节课分析的火星车共通点。	创设学生校园生活中的真实情境，有助于学生主动、积极地参与学习活动。通过了解“祝融号”火星车设计师的设计历程，明白火星车的功能并非越多越好，而应在满足需求和成本、时间、加工工艺等约束条件的前提下达到最简化。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
	3. 阅读资料,明白需要根据实际需求定义自制火星车的功能和约束条件。 4. 选择最主要的选择问题,例如自制火星车能够完全依靠太阳能在火星地表上持续行驶。	3. 提供资料:“祝融号”火星车设计师的设计历程。 4. 引导学生聚焦最主要的选择问题。	
活动二: 自制火星车验收标准	1. 小组讨论:根据最主要的选择问题,讨论确定功能需求、约束条件和验收标准。 2. 汇报交流:小组汇报员汇报小组讨论的结果,对其他小组的结果进行评价和学习。 3. 梳理各小组提出的功能需求、约束条件和验收标准,在综合考虑实际条件的前提下,尽可能去掉不必要的功能需求和约束,从而使工程问题最简化。 4. 定制能达成普遍认同的自制火星车验收标准,填写在《活动手册》中。	1. 引导学生讨论,巡视观察讨论情况,适时给予启发和指导。 2. 邀请各小组汇报想法,鼓励其他同学提出问题和建议,促进班级交流。 3. 引导学生对功能需求、约束条件和验收标准进行梳理和确定。 4. 引导学生达成一致意见,定制验收标准。	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,为后续设计方案的制定奠定基础。
活动三: 定义自制火星车的工程问题	用思维导图或表格形式定义自制火星车的工程问题。	引导学生从功能需求、约束条件和验收标准三个方面,定义工程问题。例如:利用提供的材料包或身边的简易材料,在科技节比赛前,制造一台能仅依靠太阳能在松软地表行驶并能跨越0.5厘米垂直障碍的轮式小车。	通过此活动,让学生知道工程从明确问题开始,简单的工程问题包括材料、时间和成本等限制条件,要提出验收标准。

4.2.1 火星车的系统构成

(本案例由上经贸大附校花园分校宋润敏提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“调查‘祝融号’火星车的结构”活动,说出火星车具有的结构及其功能,能依据功能对各结构进行归纳分类,运用思维导图整理分类信息。
- 通过“绘制‘祝融号’火星车模块结构图”活动,理解火星车系统中各模块间的关系,能以图文结合的方式阐明“祝融号”火星车的系统结构,乐于与他人进行沟通和交流。
- 通过“设计火星车的模块构成”活动,知道工程存在一定的约束条件和验收标准,能应用创造性思维提出多种设计方案,基于有说服力的论证质疑或认同设计方案的可行性,具有实事求是的态度。

二、教学重点和难点

重点:确定火星车的模块构成。

难点:以图文结合的方式呈现火星车的模块结构图。

三、教学资源

“祝融号”火星车系统结构介绍视频、前课讨论完成的火星车验收标准、《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： 调查“祝融号”火星车的结构	<ol style="list-style-type: none">课前调查：收集“祝融号”火星车系统结构介绍材料，并根据活动单记录其具有的结构，以及各结构发挥的功能。分享交流：各小组分享课前调查的结果，小组之间可补充或质疑，完善“祝融号”火星车系统构成。模块梳理：以功能为依据，对所有结构进行整合梳理，形成供电模块、轮机模块、控制模块、传感器模块等，使用思维导图的方式记录讨论结果。	<ol style="list-style-type: none">提供活动单引导预习，明确活动目标及要求。邀请各小组汇报调查结果，鼓励小组之间质疑或补充。巡视各小组，观察讨论情况，适时给出启发和引导，避免直接给出答案。	通过预习调查，让学生主动了解“祝融号”火星车的相关知识，感悟国家航天事业的发展。通过分享交流，形成班级互助的学习氛围，完善系统结构。通过思维导图的方式记录讨论结果，高效地梳理系统结构的模块划分。
活动二： 绘制“祝融号”火星车模块结构图	<ol style="list-style-type: none">案例分析：了解“洗衣机模块图例”中矩形、圆形、箭头等标识所表示的内容。绘制图文：讨论确定“祝融号”火星车中不同模块间的关系，尝试使用模块结构图的方式表示“祝融号”火星车的系统结构。	<ol style="list-style-type: none">提供“洗衣机模块图例”的模板示例，指导学生如何绘制模块结构图。巡视各小组，了解各小组绘制情况，并给予个别指导。	通过案例分析，引导学生了解模块化图例的表达方式，建立知识基础，为后续设计火星车模块结构提供借鉴和参考。通过组内讨论，关注各模块之间的相互关系，使用图文清晰呈现火星车的系统结构。
活动三： 设计火星车的模块构成	<ol style="list-style-type: none">头脑风暴：围绕火星车的模块设计，自由发言，尽可能多地提出设计想法和创意点。每组确定一名记录员做好记录。模块筛选：分析验收标准，并以此为依据，对设计想法进行筛选，确定本组火星车设计最终包含的最简模块。图文记录：使用图文结合的方式，在《活动手册》第29页活动单中记录本组的设计方案。分享交流：展示模块设计图，并结合验收标准说明设计依据。	<ol style="list-style-type: none">引导学生大胆想象，不受限制地提出有创意的想法。引导学生对比验收标准，根据需求和约束条件，关注工程关键问题和可行性，对模块进行筛选，降低工程实施难度。巡视各小组绘制情况，并适当地交流和指导。指导学生如何更清晰地展示小组的设计，鼓励小组间提问和质疑，营造积极的学习氛围。	通过头脑风暴，激发学生的学习热情，发挥创造力和想象力，运用发散思维尽可能多地提出多样化的设计创意。通过模块筛选，让学生关注约束条件和验收标准在工程问题解决过程中的重要性，建立工程需求和工程设计间的匹配关系。通过小组分享交流，培养学生乐于表达、学会倾听、合理质疑的科学态度。

4.2.2 火星车能源器件的设计方案

(本案例由上经贸大附校花园分校宋润敏提供，选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“让电动机转起来”活动，理解电动机转动与太阳能电池板提供的电压有关，能连接简单电路使电动机转动，初步学会使用万用表测量太阳能电池板提供的电压，体验使装置工作起来的成就感。

2. 通过“检测能源器件的动力”活动,能基于所学科学知识,创造性地提出多种实验设计方案,并制作实验装置完成动力检测,小组合作不断完善实验方案。

3. 通过“让电动机转得更快”活动,知道技术与工程需要实事求是,能准确测量和记录不同电池板和电动机组的动力情况,能根据工程需求确定能源器件组合方案。

4. 通过“绘制能源模块设计图”活动,能进行初步的设计,并利用图像和文字表达自己的创意。

二、教学重点和难点

重点:结合不同能源器件组合的动力测试数据,确定能源模块设计方案。

难点:设计实验检测能源器件提供的动力效果。

三、教学资源

1. 实验器材:各种型号太阳能电池板、不同型号电动机、导线、稳定的光源、力学传感器、秒表、万用表、电子天平等。

2. 其他资源:不同用电器供电模块电路示意图、《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: 让电动机 转起来	<ol style="list-style-type: none">观察各种用电器的供电模块,了解电路中不同元件的连接方式。学习使用万用表测试太阳能电池板的供电情况,包括不同灯光环境下,电池板能够提供的电压;不同数量电池板连接能够提供的电压;不同连接方式下,多块电池板能够提供的电压等,并分析测试结果。尝试使用已有的器材,设计并连接电路,使电动机转起来。	<ol style="list-style-type: none">展示不同用电器的电路示意图。指导学生使用万用表,明确电池板连接的注意事项。引导学生分析测试数据,得出结论。提供实验器材,巡视各小组,适时给予指导。	通过简单电路连接实验,帮助学生明确电动机转动的条件,并通过前期测量了解电压与转动情况之间的关系,为后续优化设计提供思路。
活动二: 检测能源 器件的动 力	<ol style="list-style-type: none">小组讨论,尝试设计实验方案来测试电动机组的动力效果。根据小组设计的方案,准备实验器材,并完成实验装置的测试和调整。检测本小组当前能源器件提供的动力效果。	<ol style="list-style-type: none">引导学生从转速、功率、力的大小等多个方面思考。根据学生需求,提供必要的专用实验器材。引导学生完善实验装置的调试。巡视各小组,了解测试情况,并给予适当指导。	帮助学生建立科学的设计探究实验,为后续的筛选过程做准备。培养学生合作交流、运用所学科学知识解决实际问题的能力。
活动三: 让电动机 转得更快	<ol style="list-style-type: none">讨论确定测试实验中需要记录的数据,如太阳能电池板型号、电动机型号、动力效果、装置质量等。根据已有的多种电池板和电动机设计组合方式,并做好记录。按照记录表,依次组装电池板和电动机的组合,使用本组检测方案,测试各种组合提供的动力情况,使用电子天平测量装置质量,并做好记录。分析测试数据,结合验收标准,选择最优的能源器件组合。	<ol style="list-style-type: none">引导学生明确测试目的,设计并完善实验数据记录表。提供实验器材,巡视各小组,引导学生多方面思考组合方案。巡视各小组,并适时给予指导。巡视各小组,并给予个别指导。	通过实验测试收集证据,帮助学生获得有说服力的证据,进而对设计方案的合理性和可行性进行判断。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
活动四： 绘制能源 模块设计 图	1. 根据实验结果,完成能源器件模块 的设计,并记录在《活动手册》中。 2. 展示交流本组的设计方案,开展 组间互评,采纳合理意见优化本 组的能源器件设计。	1. 引导学生规范地绘制设计图, 并做好相应标注。 2. 引导学生结合测试数据分享本 组方案的确定依据。	锻炼学生的设计能力和绘图 技能,在分享交流过程中培养 学生的思维能力和表达能力。

4.2.3 火星车传动机构的设计方案

(本案例由上经贸大附校花园分校宋润敏提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“认识不同的传动机构”活动,能观察生活中的机械以了解工程技术和结构;能运用图书、网络查找数据,辩证地分析机械结构的优缺点,并根据工程实际选择应用。
- 通过“认识齿轮大小与输出转速”活动,能基于传动机构的功能展开想象,运用科学原理设计检测方案,并基于实验获取证据,提出符合工程限制条件的传动机构设计方案。
- 通过“绘制传动模块设计图”活动,能运用图像和文字表达设计方案,初步具有交流探究过程和结果,并进行评价、反思、改进的能力。

二、教学重点和难点

重点:通过实验检测确定传动模块设计方案。

难点:设计传动装置输出转速的检测方案。

三、教学资源

- 实验器材:各种型号齿轮、电池组、导线等。
- 其他资源:不同机械传动机构图示、《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: 认识不同的 传动机构	1. 观察生活中的各类家电和机械,了解不同的传动方式,尝试总结传动机构的种类。 2. 查询资料,了解不同传动方式的优缺点及应用范围,设计表格记录。	1. 展示家电及机械中的传动机构。引导学生观察总结传动的方式。 2. 指导学生使用网络查询资料,并使用表格进行梳理总结。	通过观察生活中常见机械的传动方式,启发学生思考火星车中传动机构的选择,指导学生用图书、网络等方式获取知识,并使用归纳总结的方式进行功能比较。
活动二: 认识齿轮 大小与输出 转速	1. 小组讨论,发散思维,设计方案,检测动力稳定情况下传动装置的输出转速。 2. 挑选不同的齿轮组合,并按照编号做好记录,使用设计好的检测装置进行检测,并记录检测结果。 3. 整理收集到的数据,尝试分析动力稳定的情况下齿轮大小与输出转速之间的关系,并确定小组的传动方案。	1. 巡视讨论,指导各组完善设计方案。 2. 指导学生完成检测记录表的设计,并巡视实验过程,给予个别指导。 3. 指导学生总结齿轮传动的高效方案,并引导学生思考传动机构的其他限制条件,如质量等。	通过检测方案的设计,引导学生发散思维,结合科学原理和结构功能进行实验设计。引导学生从科学实验中收集证据,并能够基于证据进行决策。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
活动三： 绘制传动 模块设计 图	1. 完成传动机构的设计，并记录在《活动手册》中。 2. 展示交流本组的设计方案，开展组间互评，采纳合理意见优化本传动机构设计。	1. 引导学生规范地绘制设计图，并做好相应标注。 2. 引导学生结合实验数据分享本组方案的确定依据。	锻炼学生的设计能力和绘图技能，在分享交流过程中培养学生的思维能力和表达能力。

4.2.4 画出火星车的设计草图

(本案例由上经贸大附校花园分校宋润敏提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“确定工程元件”活动,运用所学知识选择合适的功能模块零件,尝试从整体层面建构火星车的结构。
- 通过“绘制设计图”活动,利用示意图和文字标注阐明设计观点,能综合分析设计的合理性和可行性。
- 通过“分享交流”活动,能有条理地向他人表达自己的创意,能尊重并倾听他人的观点,乐于与他人进行沟通交流和辩论。
- 通过“优化设计方案”活动,能从他人的意见中提取有价值的信息,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：完成火星车的整体设计图及必要标注。

难点：根据元件尺寸,合理规划整体布局。

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： 确定工程 元件	1. 依据前课中能源器件、传动机构的设计方案,结合给出的元件列表进行选择。考虑火星车整体结构,梳理本组设计方案中需要的元件清单。 2. 测量本组各元件的尺寸,并做好记录。	1. 提供元件列表供学生选择。引导学生思考除了能源器件和传动结构外,还需要考虑哪些元件。巡视指导各组完成元件清单,给予个别指导。 2. 指导学生正确使用测量工具进行测量。巡视各组测量记录情况。	通过元件选择,帮助学生从整体层面建构火星车结构。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
活动二： 绘制设计图	1. 小组讨论,充分考虑元件尺寸,讨论确定火星车的整体布局。 2. 根据确定的设计方案,绘制设计图,可以绘制正视、俯视、侧视等多种角度的平面设计图,以及立体架构图。 3. 在设计图中标注原件尺寸,并尽可能详细地标注小组讨论形成其他注意事项。	1. 引导学生按照自上而下的设计思路有序地安放各元件。 2. 指导学生绘制三视图,说明不同角度视图对实际安装的指导意义。巡视指导学生完成绘制。 3. 引导学生思考需要标注的内容。巡视学生活动,并给予个别指导。	通过各角度平面设计图和立体架构图的绘制,培养学生的空间思维能力,整合各功能模块在车身中的布局,合理规划安排元件、线路的布局。通过详尽的标注,引导学生充分预设工程物化中可能出现的问题,认识工程的关键是设计。
活动三： 分享交流	1. 各小组按照分享交流的要求,汇报本组的设计方案。 2. 各小组听取汇报后,对设计的闪光点提出肯定,或从工程实施的可能性等方面提出修改建议。	1. 引导学生形成统一的分享评价方案,指导学生完成分享内容的梳理。 2. 鼓励其他同学积极发言,提出问题和建议,促进班级互动。	培养学生开放、包容的思维,学会有逻辑地表达自己的设计观点,尊重并倾听他人的观点。
活动四： 优化设计 方案	1. 各组逐条讨论收集的修改意见,把意见分为“采纳”“不采纳”“再考虑”三类。 2. 结合所有采纳的修改意见,对设计方案进行优化。	1. 引导学生客观地评估他人的意见,强调权衡利弊的重要性。 2. 指导学生根据修改意见进行有效调整。	引导学生客观、合理地评估他人意见,筛选提取有价值的信息,接受他人的评价和建议,完成产品的迭代设计。

4.3.1 火星车的材料、加工工具和技术

(本案例由东华大学附属实验学校杨星法提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“选择火星车的材料”活动,能运用分析、比较和评估等方法,在考虑到成本效益和资源限制的情况下,认识材料对火星车性能的影响,培养逻辑思维和批判性思维,增强经济意识和责任感。
- 通过“选择火星车的加工工具”活动,了解常见加工工具的名称、注意事项和用途;初步学会工具的使用方法和操作要点,在操作中提高工具使用的安全意识。
- 通过“制作火星车”活动,学会使用工程笔记记录制作过程,理解火星车各部件之间的相互作用和工作原理;能在组装的过程中提高动手实践的能力;在团队合作中,学会尊重他人意见、承担责任、共同解决问题,形成良好的团队合作精神。

二、教学重点和难点

重点:选择合适的材料和加工工具进行火星车的组装。

难点:能够分析、思考和解决在组装过程中遇到的困难。

三、教学资源

- 活动器材:预加工材料套装、安装工具等。
- 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： 选择火星车的材料	<ol style="list-style-type: none"> 观察、触摸、比较预加工材料套装中所包含的各种不同尺寸大小的底板、齿轮、轮胎、滚轴等，说出每一种零件的功能。 结合火星车的设计草图、传动机构及能源器件的设计方案，小组讨论并从预加工材料套装中选择合适的材料。 在选择预加工材料套装的基础上，针对个性化和创新性的需求，尝试探索生活中的替代材料。 综合考量制作效率、既定目标达成度及经济预算的约束，选定适宜的材料种类和所需数量。 	<ol style="list-style-type: none"> 展示预加工材料套装，详细介绍每种材料的特性和用途。 提供材料清单，引导学生基于设计方案选择相关材料。 鼓励学生发挥创意，提供一些生活材料方面的示例。 引导学生关注所选材料，既要确保符合项目需求，又要满足经济合理性。 	<ol style="list-style-type: none"> 培养学生的观察和比较能力，了解材料的基础知识。 拓宽学生的材料视野，培养创新思维和选择能力。
活动二： 选择火星车的加工工具	<ol style="list-style-type: none"> 学生观察、试用各类加工工具，包括螺丝刀、热熔胶枪、美工刀、直尺等，了解这些常见工具的名称、用途和使用方法。 学习不同材料间的组装工艺，根据螺丝尺寸选择对应的螺丝刀进行固定。尝试使用热熔胶枪，注意提前预热和正确地取放，以免造成烫伤。 根据材料特点和设计方案，选择合适的加工工具，填写工具清单。 	<ol style="list-style-type: none"> 展示常见的各类加工工具，介绍每种工具的使用方法和用途，强调工具使用过程中的规范要求和注意事项，避免意外发生。 演示螺丝刀的使用方法，注意使用巧劲拧螺丝，以免用力过大造成零件损坏。提醒学生可以使用镊子作为辅助工具，便于夹取细小的螺丝。 提供工具和材料清单，引导学生选择。 	<ol style="list-style-type: none"> 增强各类工具的认知能力，初步认识常见加工工具的种类和用途。 通过演示工具的使用方法，提醒学生操作上的注意事项和可能存在的安全隐患，为后续制作环节做准备。
活动三： 制作火星车	<ol style="list-style-type: none"> 回顾自制火星车的验收标准，再次明确本次科技节活动中需要完成的任务，即制造一台仅依靠太阳能在松软地表行驶并能跨越0.5厘米垂直障碍的轮式小车。 学习工程笔记的基本结构和记录方法，理解其在后续活动中的重要性。 明确组装步骤，按照设计图纸和零件清单，选取合适的材料和工具，综合运用各种方法制作实物。 在《活动手册》相应位置，用工程笔记的形式记录制作过程，团队协作，共同分析、解决组装过程中遇到的各种问题。 小组完成制作，展示火星车的初步成品，分享在制作过程中的经验和教训。 	<ol style="list-style-type: none"> 引导学生再次回顾火星车的验收标准和制作任务，确保所制作的火星车功能和目标之间的一致性。 讲解工程笔记的作用和记录技巧，提供示例模板。 提供必要的工具和材料支持。引导学生可以按照由内向外的顺序依次安装，确保各零部件的位置恰当，提醒学生注意合理布线，以免发生缠绕。 指导学生使用胶水或热熔胶枪，加强塑料底板之间或与发动机、太阳能电池板等其他部件之间的黏合度。提醒学生在滚轴和轮胎连接时，注意巧用工具，切不可用蛮力，以免滚轴扎破轮胎中心造成手部受伤。 鼓励学生积极分享，集思广益，思考如何更高效地完成制作。 	<ol style="list-style-type: none"> 明确任务，激发学生的学习积极性。 初步学习工程笔记的记录方法，学习从时间维度记录工程的迭代过程。 通过实际操作，加深对火星车零件结构及其对应功能的理解，锻炼动手能力和团队协作能力。 强调制作环节中可能存在的安全问题，提高学生的安全意识，过程中严格规范操作步骤，避免意外发生。 培养学生的语言表达能力及在学习活动中不断总结和反思的习惯。

4.3.2 解决实物与设计的偏差

(本案例由东华大学附属实验学校杨星法提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“迭代与模块化设计”活动,初步了解迭代设计和模块化设计的基本流程;能运用逻辑思维和系统性思考将复杂问题分解为简单子问题。
- 通过“迭代实践与工程笔记记录”活动,能记录火星车设计制作的迭代变化和效果,提出改进建议,理解迭代优化在减少设计与实物偏差中的具体作用;能不断提高动手实践和反思的能力;能在分享和交流中学会表达和倾听他人意见并共同解决问题。

二、教学重点和难点

重点:学会在迭代笔记记录中详细记录设计变化、遇到的问题、解决方案、测试结果和性能评估等信息。

难点:在实际设计中运用迭代和模块化设计的方法,养成良好的记录习惯,确保工程笔记的准确性和完整性。

三、教学资源

- 活动器材:现有的火星车模型、迭代所需要的材料和工具等。
- 其他资源:工程笔记记录单等。

四、教学过程

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
引入: 实物与设计图对比	<ol style="list-style-type: none">观察火星车设计图与实际制作成品,识别偏差。小组讨论偏差产生的原因及其可能对火星车性能造成的影响。每组选代表分享观察结果和讨论成果。	<ol style="list-style-type: none">展示火星车设计图与实际制作成品,引导学生仔细观察。鼓励学生分组讨论,并提供必要的引导和支持。听取各组的分享,给予积极反馈,并适时总结。	通过实物与设计的直观对比,激发学习兴趣,提升观察力和分析能力。同时,通过小组讨论和分享,加深对偏差现象及其影响的认识,为学习本课时主题“解决实物与设计的偏差”做好铺垫。
活动一: 迭代与模块化设计	<ol style="list-style-type: none">学习迭代设计的原理和方法,理解通过多次尝试和改进来减少偏差的过程。思考在迭代的过程中,如何将复杂的火星车系统分解为更小的、可管理的子系统,如传动机构、能源器件、悬挂系统等,从而加快迭代。分享小组对迭代和模块化设计实施过程的设想。	<ol style="list-style-type: none">展示迭代改进流程图,详细介绍迭代设计的步骤。讲解模块化设计的原则和方法,鼓励学生积极思考并提出创新性的模块化设计方案,说明模块化设计在复杂系统设计中的优势。给予反馈和建议,为后续的具体迭代活动做好准备。	<ol style="list-style-type: none">掌握迭代设计的基本原理和方法,为后续的实践活动打下基础。运用模块化设计思维,将复杂问题简化为可管理的部分,为快速迭代创造条件。激发学生的创新精神和团队合作精神,为后续的实践活动做准备。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设 计 意 图
活动二： 迭代实践 与工程笔记记录	<p>1. 回顾本次活动中提前设计好的火星车验收标准,明确本次火星车所要完成的任务。</p> <p>2. 回顾工程笔记的基本结构和记录方法,理解其在迭代过程中的重要性。</p> <p>3. 开始实施迭代过程,每次迭代后使用工程笔记详细记录:迭代前后的设计变化、遇到的问题及解决方案、测试结果与性能评估、时间和迭代次数等。</p> <p>4. 小组讨论迭代过程中的收获与挑战,提出进一步优化的建议。分享工程笔记,交流迭代经验。</p>	<p>1. 引导学生回顾火星车的验收标准和所需要完成的任务,思考如何通过不断地调试和改进以达到火星车的验收标准,并顺利完成本次火星车的制作任务。</p> <p>2. 引导学生理解使用工程笔记记录迭代过程的必要性。</p> <p>3. 巡视学生的迭代过程,提供必要的指导和支持。检查学生的工程笔记,评估记录的完整性和准确性。</p> <p>4. 组织小组讨论和分享,促进学生之间的交流和学习。汇总学生的迭代成果和工程笔记。</p>	<p>1. 回顾所学知识,明确本次火星车所需要达成的目标,激发学生的学习积极性。</p> <p>2. 掌握工程笔记的记录方法,学会从时间维度体现迭代过程和变化。</p> <p>3. 通过实际操作,加深对迭代设计过程的理解和体验。通过迭代不断优化设计方案,提升问题解决能力和创新思维能力。</p> <p>4. 增强团队合作精神和沟通能力,通过小组讨论和分享促进相互学习,为后续的展示活动做准备。</p>

4.3.3 展示分享与反思

(本案例由东华大学附属实验学校季虹提供,选用时做了一定精简)

一、教学目标

- 通过“设计火星车竞赛活动”,能依据验收标准制定详细可行的竞赛方案,提升组织协调能力和团队合作能力。
- 通过“组织火星车竞赛活动”,能利用工程笔记对设计方案进行科学汇报,在竞赛活动中对火星车的实际效果进行检验,初步具有获取信息、提出问题的能力。
- 通过“火星车工程项目优化改进”活动,能根据发现的问题尝试提出不同的优化改进措施,提升反思能力和问题解决能力,感受工程项目往往不能一蹴而就,需要不断改进完善。
- 通过“总结与迁移”活动,能说出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,能客观分析自己在工程活动中的成长和变化,并感悟工程技术对于科学探索发展的实际意义。

二、教学重点和难点

重点:设计并组织竞赛活动。

难点:优化改进工程项目。

三、教学资源

- 活动器材:竞赛赛道、评价量表等。
- 其他资源:《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： 设计火星车竞赛活动	<p>1. 提出组织一场火星车竞赛，逐一检验火星车对解决漫游问题的效果。</p> <p>2. 思考并交流：根据验收标准，逐一检验“火星车”对功能需求、工程约束的响应效果。例如，是否达到了预设的越障能力？是否小于规定的质量？用表格记录对每个验收条件满足程度的检验结果。</p> <p>3. 设计方案：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 确定竞赛的目标和参与者范围。 (2) 描述竞赛的规则、说明和时间表。例如参赛资格标准、评分标准或奖项、设备要求、安全事项等。 (3) 设计具体的游戏或挑战流程。考虑场地条件、设备要求、人数限制、表演性等实施因素。 (4) 制定预算表，募集资金。 (5) 考虑解决争议的流程，确保后勤保障。 	<p>1. 提出问题：各组制作完成的火星车实物是否都达到了预期的功能需求？从众多设计方案中最终选择哪个火星车发射去火星？</p> <p>2. 提出问题：竞赛的依据是什么？</p> <p>3. 引导学生设计详细的竞赛活动方案。鼓励学生积极参与方案设计，引导学生达成一致意见，建立规则。</p>	学生在设计火星车竞赛活动的过程中，深度思考工程问题的解决、如何验收及如何组织一场竞赛活动，培养了组织协调能力和团队合作能力。
活动二： 组织火星车竞赛活动	<p>1. 交流与展示：小组派代表或全组一起结合工程笔记汇报本组火星车的设计方案。</p> <p>2. 实地竞赛：每组在模拟跑道上进行竞赛。其他小组在别组进行竞赛时要注意维持纪律。</p> <p>3. 经过实地竞赛，及时发现问题，思考优化改进的方向。</p>	评委对火星车设计方案的科学性和小组的汇报表现进行评价，根据每个验收条件进行满足程度的判断，对各小组的火星车设计方案给出综合评估。	给各小组充分的时间和机会展示他们的作品，锻炼学生的语言表达能力，促进学生间的交流与合作。
活动三： 火星车工程项目优化改进	<p>1. 思考并讨论：</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) 本组的设计方案能真正解决问题吗？如果沿着这个方向不断探索和尝试，能让火星车越来越好地满足火星探险的需求吗？ (2) 能控制材料、时间和成本等吗？最终的作品满足需求吗？ (3) 展示分享项目时，听众容易感受到它的价值吗？能够对项目的意义产生共鸣吗？ <p>2. 确定并汇报优化改进方案，着手实施改进。</p>	<p>1. 引导学生思考工程项目的优化改进。小组巡视，及时给出鼓励，适当提出合理的建议和评价。</p> <p>2. 引导学生发现问题并确定优化方案，如果课堂时间不够，允许课后实施改进。</p>	基于验收情况有针对性地讨论优化改进的方向，并提出具体解决方案，提升学生的反思能力和问题解决能力。

续 表

教学内容	学 生 活 动	教 师 活 动	设计意图
活动四： 总结与迁移	<p>1. 通过思考以下问题进行总结和迁移：</p> <p>(1) 设计制作过程中，合理运用了哪些科学方法？能收集到可靠、有用的数据吗？</p> <p>(2) 技术的利用是否体现了一定的创造性？</p> <p>(3) 团队的每个成员都发挥自己所长，为项目做出了贡献吗？遇到困难和冲突时是怎样共同应对的？</p> <p>(4) 在项目实施过程中，能不断反思并发现值得改进的地方吗？</p> <p>2. 选取活动中的一张照片粘贴在《活动手册》上，说出一个关于它的火星探险故事。</p> <p>3. 总结和分享自己在各个方面的成长和变化。</p>	<p>1. 引导学生进行项目回顾，鼓励学生可以根据问题进行总结和迁移。</p> <p>2. 组织学生完成《活动手册》中的活动。</p> <p>3. 对学生的成长和变化给出积极正面的鼓励和评价。</p>	回顾并梳理整个工程历程，对活动进行总结提升，感受自己的成长和变化，将收获的能力和解决问题的思维迁移运用到更多学习活动中，并感悟工程技术对于科学探索发展的实际意义。

第四部分 拓展资料

1. 人类对火星探测的历程

国际火星探测的技术经历了飞越探测器(Fly-by)、轨道器(Orbiter)、着陆器(Lander)、火星车(Rover)等四个阶段。美国宇航局的“水手4号”是首次成功飞越火星的探测器，它于1965年7月进行了飞掠，并传回了21张火星表面的图像。这些图像揭示了火星表面的撞击坑，证实了火星表面的地质活动。1971年发射的“水手9号”传回了7329张图片。同年苏联发射了三艘火星飞船，第三艘成功进入火星轨道，轨道器传输了八个月的数据，着陆器虽然安全降落火星地面，但仅传回约20秒的数据。

经过多年轨道任务后，火星探索进入了火星车阶段。“旅居者号”(1997年)是第一部探索火星的火星车，它研究了岩石和土壤，为未来的火星车铺平了道路。“精神号”和“机遇号”(2003年)搜索了水活动的迹象和潜在的适居性。“机遇号”一直持续到2018年，而“精神号”于2010年停止通信。“好奇号”(2011年)的任务是评估火星是否曾经具有适合微生物生存的条件。“毅力号”(2020年)的任务是搜索古代微生物生命的迹象，并收集岩石和土壤样本以便可能送回地球。

2021年5月22日10时40分，天问一号着陆后的第7天，我国首个火星车“祝融号”缓缓驶离着陆平台，踏上火星乌托邦平原表面，行驶了0.522米。这短短一小段路程，标志着我国正式成为第二个实现火星巡视的国家，也标志着天问一号成为人类首个在一次任务中实现“绕、着、巡”三大目标的火星探测任务。

2. “祝融号”主要系统结构

“祝融号”火星车重240千克，高1.85米，依靠太阳能进行工作。它使用了4片巨大的“蝴蝶型”太阳能电池板阵列，确保足够的能量供应。由于火星比地球距离太阳更远，火星上的太阳能密度仅为地球附近的40%左右，对太阳能电池板收集能量的要求极高。同时，火星上有大规模的沙尘暴，会对太阳能收集效率产生巨大影响，甚至直接影响火星车的工作寿命。通过防尘涂层技术，“祝融号”表面的抗沙尘能力大幅提高。

动力系统是“祝融号”火星车的重要结构系统。由于火星地形复杂，随机出现的尖锐砂石或沙坑会轻易破坏火星车的动力系统。例如“勇气号”火星车2009年陷入沙坑，导致轮子出现故障，无法转动，一直被困到任务结束。“祝融号”的机身被设计成了可升降的主动悬架结构，能够自由转向，六个轮子均独立驱动，多轮悬空的条件下依然能自由移动。在极端地形中，“祝融号”还能重新设计轮子驱动方案以实现“蠕动”“蟹行”和“踮脚”等复杂机械操作，成为一辆“火星六驱越野车”，以提高驾驶安全性。为了完成科研等核心使命，“祝融号”严格限速，其实际速度仅为厘米/秒级别，既安全，又节能。

此外，“祝融号”还携带了多种科学仪器：导航与地形相机、多光谱相机、火星表面成分探测仪、次表层雷达、火星表面磁场探测仪和火星气象站等，收集并向地球发送揭示火星奥秘的各类科研数据。

3. “自底向上”和“自顶向下”的设计

“自底向上”和“自顶向下”的设计是用于解决复杂问题或创建复杂系统的方法。它们各有优势，也可以结合使用。

“自底向上”的设计是一种从较小的组件或部分开始，逐步构建出整体系统的方法。这种方法首先着眼于解决问题所需的最基本部分或组件，并逐步将它们组合在一起以创建完整的系统。在“自底向上”的设计中，首先定义和开发单个模块，然后将它们逐渐组装成更大的结构。这种方法通常用于构建复杂系统，其中系统的功能被分解成可管理的部分或模块。

“自顶向下”的设计是一种从整体系统的高级概念开始，逐步细化和完善系统的方法。这种方法从整体系统的高层结构和功能开始，然后逐步向下分解，直到每个组件的细节都得到了明确的定义。在“自顶向下”的设计中，系统的各个方面和功能在开始阶段就被详细规划和设计，然后逐步实现和细化。这种方法通

常用于要求系统功能和结构清晰、高度可预测的项目,以便在早期阶段就能够确定系统的整体架构和行为。

在实际项目中,会同时使用“自底向上”和“自顶向下”的设计方法,以充分利用两种方法的优势,并在项目的不同阶段采用适合的方法。例如,用“自顶向下”的设计规划系统整体架构和功能,约束系统的主要边界;在基本的组件内采用“自底向上”的设计方法,逐步构建出复杂的系统,适用于未知问题较多的项目。

4. 工程笔记

工程笔记是用来记录工程问题解决过程的日志文件。它以日期为索引,主要记录工程问题与设想、设计草图和必要的文字标记、反思与新设想。利用这样的日志,设计者能快速找到以前所遇类似问题的思路,在原有基础上迭代改进。国际上的 VEX、FRC 等比赛网站都提供了工程笔记的模板和说明。

工程笔记并没有统一格式。记录工程笔记的关键是保持一致性。主要要素有:

- 按日期排序的目录,用颜色标记每一条目的类别。
- 项目成员基本信息。
- 有待解决的工程问题描述。
- 项目采用怎样的方法解决问题。

5. 工程中器材的使用说明

(1) 面包板

面包板(也称为“万能板”或“原型板”)是电子工程师、创客、学生及 DIY 爱好者在进行电路实验、原型设计和调试时使用的实验板。各种电子元器件或导线可根据需要随意插入或拔出插孔,免去了焊接的过程,节省了电路的组装时间,而且元器件可以重复使用。面包板的核心结构主要由以下几个部分组成(图 4-2)。

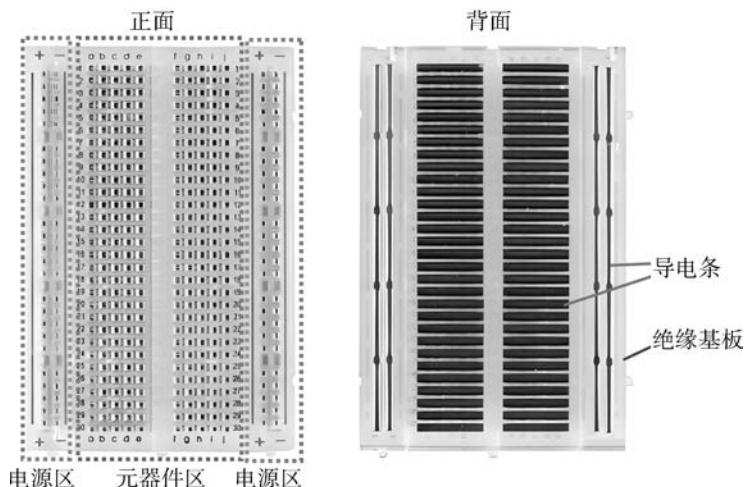


图 4-2 面包板结构图

① 电源区:一般是由一行或两行的插孔构成的窄条,是专门的电源和地线区域,用于连接外部电源的正负极(图 4-3),为电路提供稳定的电压。

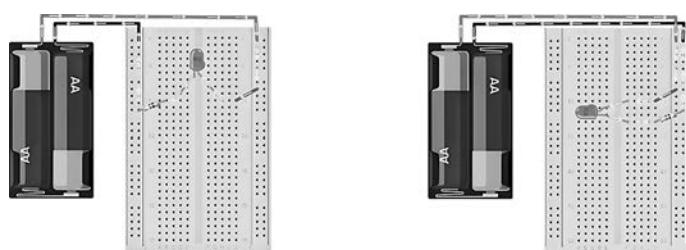


图 4-3 使用面包板连接电路示例

② 元器件区：由中间一条隔离凹槽和旁边两排若干插孔构成，这些插孔通过内部金属层与导电条相连。

③ 导电条：从面包板结构图背面可以看到，沿着面包板长度方向排列的铜质或镀锡铜质长条，它们作为电路中的公共电源线、地线或其他信号线。同一排每五个孔为一组，连接着导电条。导电条之间通过绝缘材料分隔，以防止短路。

④ 绝缘基板：面包板的整个结构建立在一块绝缘基板上，基板材料通常是塑料或其他非导电材料，以确保电路的安全性和稳定性。

(2) 万用表

万用表作为电子领域不可或缺的多功能测量仪表，集电压、电流、电阻、电容、频率、二极管测试等多种测量功能于一体。

① 直流电压与交流电压测量：用于检测电路中的直流或交流电压值，帮助用户了解电源稳定性及电路工作电压。

② 直流电流与交流电流测量：通过串联接入电路，准确测量电路中的电流大小，有助于分析电路负载情况及电流分配。

③ 电阻测量：用于检测电路元件的阻值，包括电阻器、电位器、开关触点接触电阻等，是排查电路故障的重要工具。

④ 电容测量：测量电容器的容量，评估电容器的健康状态，对于电路的频率响应、滤波效果等至关重要。

⑤ 二极管与晶体管测试：通过特定模式检测半导体器件的性能，如判断二极管的正反向导电性，测试晶体管的放大倍数等。

⑥ 连续性测试：快速检测电路中的导线、焊点是否连通，是排查断路、短路的有效手段。

⑦ 频率测量：测量交流信号的频率，适用于音频、射频等电路分析。

(3) 齿轮

平齿轮(图 4-4)，又称圆柱齿轮，是机械传动中最基础、最常见的形式之一。其齿廓为圆柱形，通过两齿轮的齿面相互啮合，实现动力与运动的传递。平齿轮传动具有结构简单、制造方便、传动效率高等优点，广泛应用于车辆、机械、冶金、船舶等各个行业。其高精度的传动性能，使得平齿轮在需要精确控制传动比和传动效率的场合中表现出色。



图 4-4 平齿轮



图 4-5 螺旋齿轮

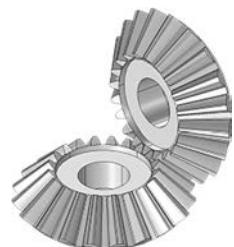


图 4-6 锥齿轮

螺旋齿轮(图 4-5)，又称斜齿轮，是平齿轮的一种变体。其齿廓呈螺旋状，通过倾斜的齿面实现齿轮间的啮合。螺旋齿轮传动不仅继承了平齿轮的优点，更在降低噪声、减小振动、提高传动平稳性等方面表现出色。此外，螺旋齿轮还能产生一定的轴向推力，有助于实现传动方向的改变。因此，螺旋齿轮在需要高扭矩传递、精确运动控制，以及需要改变传动方向的场合中得到了广泛应用。

锥齿轮(图 4-6)，则是一种用于相交轴间传动的齿轮形式。其齿廓为锥形，通过两齿轮的锥面相互

啮合，实现动力与运动的传递。锥齿轮传动具有传动比大、承载能力高、结构紧凑等优点，特别适用于重载、低速及需要改变传动方向的场合。在重型机械、船舶推进系统及汽车差速器等应用中，锥齿轮都发挥着不可替代的作用。

6. 火星车 2.0

(1) 新的设想

制造一辆能用太阳能蓄电并自动走直线的火星车，同时具有较好的车体稳定性和抓地力。

(2) 调查资料

① 如何让每个车轮都紧贴地面？

经调查各种漫游器的车体结构发现，差动机构是实现多轮贴地的关键。它的作用是当一侧车轮遇障碍而抬高时，推动连杆让另一侧的车轮向下压。有两种差动设计，一种用差速齿轮（图 4-7），另一种用差动杆（图 4-8）。差速齿轮的优点是结构紧凑、车体舱内阻碍物少、易于安放设备，但结构强度和加工要求高，需要金属连杆、齿轮、轴承。

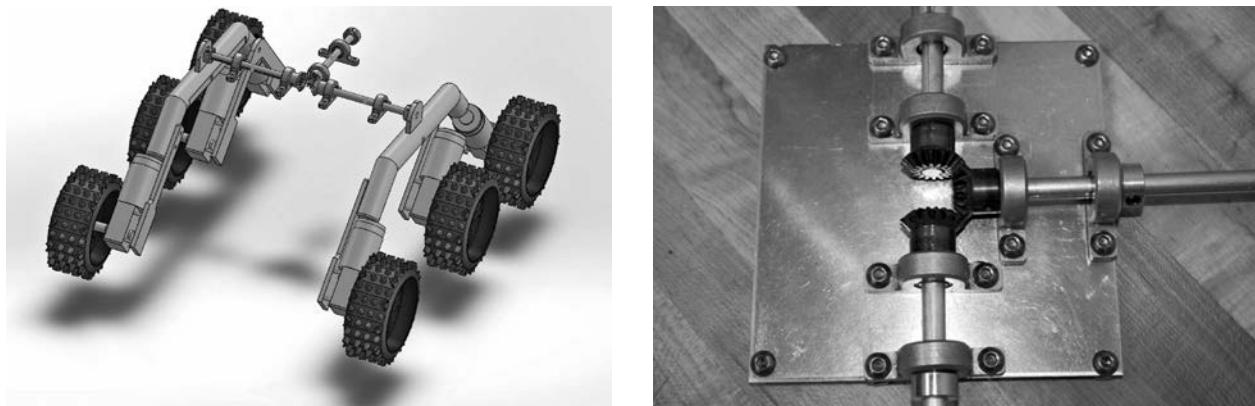


图 4-7 差速齿轮结构示例及结构实物

差动杆的优点是材料可用 3D 打印技术来获得，且安装位置有调节的余地，便于集成调试。但舱内安放设备会受些阻碍。

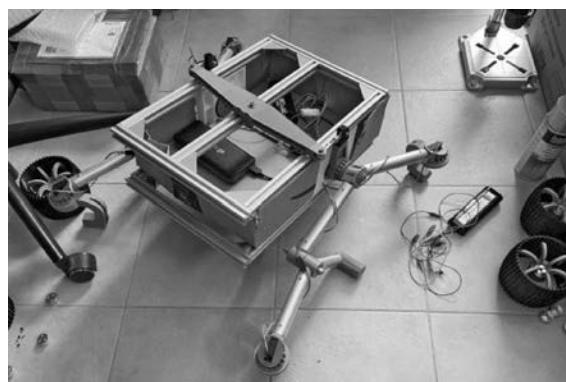


图 4-8 差动杆结构示例

② 如何用太阳能电池板给电池充电？

太阳能电池板的电压受光照强度的影响会时高时低。当光照较弱时，太阳能电池板的电压会相应下降，储能电池可能会回流电流，即发生反充现象。反充会导致电压过高，从而可能损坏电池组和太阳能电池板。为了防止电池反充，需要一个电源管理模块（图 4-9），并且为了保证充电效率，太阳能电池板的面积不能太小。

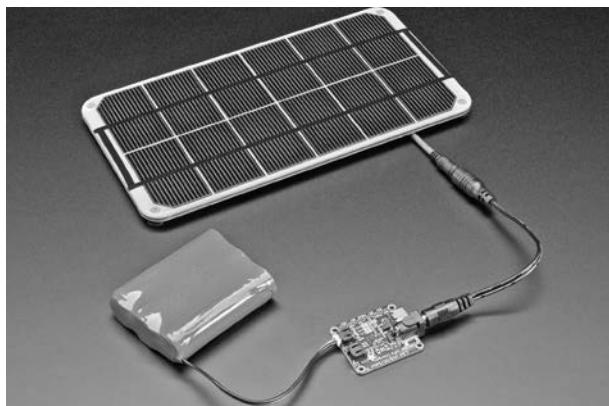


图 4-9 太阳能电池板电源管理模块

③ 如何实现自主直线行驶?

利用负反馈控制可以实现系统稳定在设定的状态下运行(图 4-10)。这种控制在生活电器中广泛存在。例如空调稳定在设定的温度,洗衣机稳定在特定的转速,通过传感器读取设定值和实际值相减后得到的偏差再反馈给控制器修正。

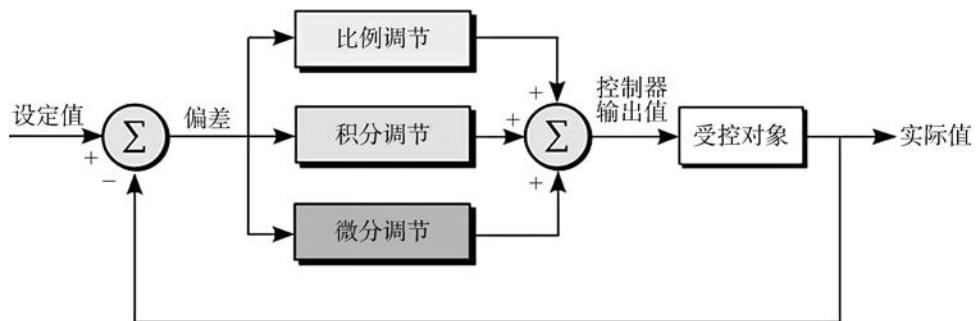


图 4-10 负反馈控制原理示例

在地球上,通过电磁罗盘可以读取方向。但火星上没有地球那样的全球磁场,仅存在火星地表部分的地磁带,因此无法用罗盘导航。虽然陀螺仪也能导航,但其数据随时间会产生漂移。

尽管走直线问题因火星物理环境的特点而暂时还不能解决(或许可用计算机视觉等其他不依赖于传感器数据的方法解决),但火星车自主控制的设想依然在探索中。因此,可以把该问题转变为自动控制火星车上摄像头云台的自动平衡控制。

附录 1 《活动手册》参考答案

第1单元 人体与健康

检测食物中的主要营养成分

“实验记录”提示：碘液滴加到馒头上会变蓝，说明含有淀粉；馒头在吸油纸上碾碎没有半透明的亮点，说明脂肪含量极低；馒头浸出液中加入10%氢氧化钠溶液和3%硫酸铜溶液并振荡，溶液呈蓝色（不变紫），说明蛋白质含量极低。

“思考与讨论”提示：一种食物不可能含有人体所需的所有营养物质，因此需要合理搭配摄入不同种类的食物，以获取多种营养成分。

检测淀粉的消化

“分析与解释”提示：1. 用温水浸泡馒头碎屑是为消化提供适宜的条件。2. 试管①中加入蒸馏水是作为对照，振荡的目的是使唾液与馒头碎屑充分混合。3. 使用温水的目的是模拟口腔的温度环境，放置10分钟的目的是使消化作用充分。4. 试管①变蓝，有淀粉；试管②不变蓝，没有淀粉。

观察小肠

“分析与解释”提示：1. 小肠很长，有利于营养物质的消化和吸收。2. 小肠注水后呈管状，是消化与吸收的主要场所。3. ① 小肠内壁上有皱襞，增加了内壁的面积，有利于营养物质的吸收；② 小肠皱襞上有许多绒毛，增加了吸收营养物质的面积，有利于营养物质的吸收；③ 小肠绒毛壁由单层细胞构成，有利于营养物质的吸收。

比一比谁的反应快

“分析与讨论”提示：1. 接尺同学的手开始时如果不在零刻度处，则需要记录起始时的刻度。2. 偶尔有一次没接住尺，可以重新进行实验。3. 影响反应快慢还有许多其他因素，如心理因素、精神状态等。

单元练习题

1. C
2. A
3. D
4. 角膜→瞳孔→晶状体→玻璃体→视网膜 大脑视觉中枢
5. 充足的睡眠；劳逸结合；在滑旱冰等易摔倒的活动中，应佩戴安全帽或头盔，以避免损伤头部。（合理即可）
6. 温水班氏

第2单元 步入青春期

了解自己的成长过程

“资料收集”提示：① 出生至今有代表性的照片，如刚出生时期的照片、满月时的照片、一周岁时的照片、10周岁时的照片等；② 实物资料，如刚出生时期的衣物、婴儿床等，可以照片的形式将实物资料粘贴在《活动手册》中。

“访谈”提示：成长故事的呈现方式可以多样化，如文字叙述式、绘画叙述式等。

单元练习题

1. D
2. B
3. C
4. 生殖器官 遗精 月经
5. 可从以下几方面进行举例，合理即可。
① 均衡饮食：确保摄入足够的营养，包括蛋白质、维生素和矿物质；
② 规律运动：参与体育活动，增强体质，促进

身体健康;③ 充足睡眠: 保证足够的睡眠时间,有助于身体和大脑的恢复;④ 心理健康: 学会管理压力和情绪,保持积极的心态。

第3单元 宇宙探秘

制作太阳系模型

模型中行星的大约直径(厘米): 0.16、0.40、0.43、0.23、4.77、4.02、1.70、1.65。

模型中行星的离日大约距离(厘米): 1 950、3 600、5 000、7 600、26 000、47 700、95 900、303 000。

了解我国载人航天工程的重大历史事件

例如,2003年10月15日,杨利伟搭乘我国第一艘载人飞船神舟五号发射升空,成为进入太空的第一位中国人。2008年9月27日,中国航天员翟志刚首次太空行走,完成出舱活动后顺利返回神舟七号载人飞船轨道舱。2013年6月20日,航天员王亚平在“天宫一号”中进行了我国载人航天史上的首次太空课。2021年6月17日,神舟十二号乘组聂海胜、刘伯明、汤洪波3名航天员顺利入驻天和核心舱,标志着中国人首次进入自己的空间站。

单元练习题

1. C 2. D 3. C 4. 略。可根据实际情况填写,如2024年5月28日,神舟十八号航天员完成第二次出舱任务;2024年6月25日,嫦娥六号探测器从月球背面带回了1 935.3克月壤;2024年4月26日,神舟十八号载人飞船成功对接于空间站天和核心舱,神舟十七号航天员乘组顺利打开“家门”,欢迎远道而来的神舟十八号航天员乘组入驻“天宫”。

第4单元 小小工程师——火星车

调查火星车的功能和工程约束

“祝融号”的最大速度: 200米/时,最大爬坡角度: 30°,最大越障高度: 30厘米;发射质量: 240千克,能源形式: 太阳能电池,环境温度: -60℃~25℃。“好奇号”的最大速度: 90米/时,最大爬坡角度: 31°,最大越障高度: 6米;发射质量: 899千克,能源形式: 放射性同位素热电发生器(RTG),环境温度: -63℃~30℃。“毅力号”的最大速度: 120米/时,最大爬坡角度: 23°,最大越障高度: 300米;发射质量: 1 025千克,能源形式: 多任务放射性同位素热电发生器(MMRTG)、锂离子充电电池,环境温度: -84℃~-20℃。

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: 北京师范大学出版社, 2022.
2. 中国营养学会. 中国居民膳食指南(2022). 北京: 人民卫生出版社, 2022.
3. 乔希·西普. 解码青春期. 长沙: 湖南教育出版社, 2019.
4. 中国航天博物馆. 大国航天. 北京: 中信出版社集团, 2024.
5. 贾阳. 了不起的祝融号. 济南: 山东科学技术出版社, 2024.
6. 胡卫平, 刘守印. 义务教育科学课程标准(2022 年版)解读. 北京: 高等教育出版社, 2022.

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 下册》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!特别感谢王立源参与本书编写,并向提供教学案例的各位老师表示感谢。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、美丽科学、视觉中国等提供。

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-2024029

义务教育教科书

(五·四学制)

科学

教学参考资料

六年级 下册

KEXUE JIAOXUE CANKAO ZILIAO



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5478-6990-1



9 787547 869901 >

定价：33.00 元