

物理

义务教育课程标准实验教科书



教师教学用书

八年级 下册

WULI JIAOSHI JIAOXUE YONGSHU



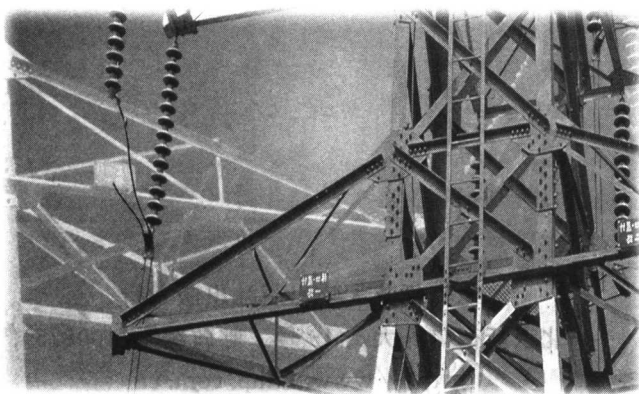
北京师范大学出版社
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PRESS



义务教育课程标准实验教科书

物理 教师教学用书

八年级 下册



北京师范大学出版社

· 北京 ·

编写说明

这套由北京师范大学基础教育课程研究中心组织编写的《新世纪版义务教育课程标准实验教科书·物理》8年级用书,已经于2002年10月通过全国中小学教材审定委员会的初审通过,由北京师范大学出版社出版。

本套教科书定位于义务教育阶段物理课程标准提出的教育理念,充分地利用了来自教学一线和教育理论研究领域的教育资源,把物理课程的知识与技能,过程与方法,态度、情感和价值有机地融合为一体,把求实、求真的科学精神与求善、求美的人文精神结合起来,充分发挥教育的综合功能,服务于学生的全面发展。

8年级物理实验教科书的体系坚持由浅入深、由现象到本质,符合学生的认知规律和物理课程标准的改革精神。其整体框架为:学习物理——从认识物质开始,进而学习有声有色的世界——物质的复杂运动,最后从现象深入到本质——物质的运动与相互作用。

1. 教学内容的选取与安排

本教材在内容选取上贴近学生生活,关注学生已有的生活经验,注意激发并保持学生学习的兴趣,避免内容上的繁、难、旧,特别是偏重书本知识的现状,加强了与社会、生活实际的联系,适当增加了学生的实践活动,为充分发挥学生的自主性、主动性和创造性创造了条件。

从宏观上是按照人类认识客观世界的基本思路:从宏观到微观、从静止到运动、从简单到复杂的思路安排教学内容。从微观上是突出了学生的探究活动:每一章均设计了两类探究,即根据知识内容的特点和学生的能力安排有“大探究”(完整探究)和“小探究”(部分探究)。力求通过这些探究活动使学生认识到科学探究的过程、培养学生的探究能力。以学生的探究活动充当改变学生学习方式和教师教学方式的载体。

2. 教材的编写特点

(1) 内容的呈现方式多样化,特别是倡导探究学习方式。

探究学习方式的实质是学生主动参与到学习过程中,积极地思考、动手实验,充分发挥他们的主观能动性,在教师的帮助和引导下亲身经历探究过程,获得知识和技能,体验探究的乐趣,学习科学探究方法,养成实事求是的科学态度和探索精神。

本书中设计的探究活动,按照学生探究活动所用时间的多少,分为“小探究”和“大探究”。在每节内容中,根据教学需要,尽量安排“小探究”,在每章中,至少安排一节为“大探究”。这些探究活动从学生已有的生活经验,或观察、实验出发,发现问题、提出问题;学生根据经验和已有知识进行猜想和假设,为了证实自己的猜想和假设,制定计划,进行探究;通过观察和实验收集数据,或通过公共信息资源收集资料,进而分析、论证,得出结论,使问题得以解决。获得知识后,学会运用知识联系生活和技术中的有关问题。学生在这个过程中,既经历、体验了“做”科学的探究过程,又学到了物理初步知识及其应用。同时,既有利于培养学生的问题意识、信息意识、研究意识、创新意识和合作意识,又有利于培养学生树立科学观点、科学态度和科学学习惯。长久下去,不仅培养了学生对科学的探究兴趣,而且培养了科学服务于人类的意识、振兴中华的使命感和责任感。

(2) 贴近学生生活, 反映学生认知特点.

本书中每章、节的开始尽量以学生日常生活中见到的事物或现象引入, 引发学生的共鸣、激发他们的兴趣, 逐步引导学生探究事物或现象背后隐藏的本质规律. 另外, 在“大探究”的安排上, 开始时探究环节不分得过细, 并给学生提供比较多的指导, 随着学生对探究过程的熟悉和探究能力的增强, 在随后的探究中逐步明晰探究环节, 减少指导, 让学生探究学习的能力逐步得到发展.

(3) 从学生发展需求出发, 增加新题材、新科技成果、图片(含照片), 反映时代感. 同时, 增加联系生活、技术、社会的实际内容.

(4) 适当地增加了一些实践活动, 包括社会调查、访问、小制作、小实验等. 作业中也适当增加了上网查询资料和数据等, 鼓励学生选做和相互交流. 并适当增大了教材的弹性, 在教科书中设立了“科学窗”“阅读材料”等栏目.

此外, 教科书在呈现形式上生动活泼、图文并茂; 在叙述上力求简明、清晰, 富有启发性, 且给学生留有思考的余地 and 空间.

本教学参考书主要是为了帮助教师进一步理解物理课程标准、理解教材的精神, 并针对教学实践中可能出现的问题, 提出一些可操作性的意见. 每章均按教材编写意图、国家课程标准和要求、教学建议、参考资料和参考答案五部分编写的, 在每一节中又安排了教学目标、教学建议. 为了使教师更好地理解和把握物理课程标准的要求, 我们对教学目标按“知识与技能”“过程与方法”“情感、态度和价值观”三个维度进行了解析, 以便为教师提供具体的可操作性的教学目标.

考虑到广大教师在施教过程中, 如何将新的教育理念转化为具体的教学行为方面可能仍有操作层面的问题, 需要广大物理教育工作者在实践中不断探索、创新, 我们在每节的教学建议中, 首先从物理课程标准提出的基本理念和学生的认知特点等方面出发, 对本节的教学内容进行了必要的分析, 然后才给出本节教学过程设计的参考方案. 为便于教师组织落实好学生的综合实践活动, 转变评价观念、关注学生的学习过程, 我们在教学建议中编写了“实践活动指导”和“学习过程评价”两个栏目. 其中“实践活动指导”重点解决《物理活动手册》中的实践活动在组织、操作中需注意的问题及技巧等方面的指导; “学习过程评价”目的是引导教师关注学生参与认知的过程, 为全面、客观地评价学生, 构建了一个基本框架.

在每章的参考答案中, 给出了教材中的作业以及与本教材配套的《伴你学物理》中的基础知识与技能和综合知识与技能测评的参考答案, 供教师们参考.

与传统的初中物理教材相比, 本套教材中增加了大量的演示实验和学生探究性实验, 所以在本教学参考书的最后, 专门编写了与本教材教学内容相关的实验参考资料, 供教师在教学设计与实施过程中参考使用.

参加本书编写修改工作的有刘丹杰、丁光成、李天印、张长磊、何艳阳、马朝华、贾素珍、汪维澄、张沁、运阡、荆宝生、齐红、苏明义等.

2005 年 4 月对本书在使用过程中发现的错误和不足进行了修正, 从 2005 年秋季用书开始将所有 8 年級的教材及教輔均分成了上、下冊. 本冊為 8 年級(下)教師教學用書.

由于在新的教育理念下的物理教学行为仍处于探索之中, 加之我们的水平有限, 编写时间较紧, 所以书中可能会有不妥之处, 望广大教师不吝指正.

目 录

编写说明.....	(1)
-----------	-----

有声有色的世界——物质的复杂运动

第六章 常见的光学仪器.....	(1)
------------------	-----

从现象到本质——物质的运动与相互作用

第七章 运动和力	(24)
----------------	------

第八章 压强与浮力	(63)
-----------------	------

第六章 常见的光学仪器

一、教材编写意图

人类认识自然、了解自然各种规律的目的是使我们能够和谐地与大自然相处，并且按照自然界的客观规律去生活、学习、发明、创造。光学仪器就是人们利用光在传播过程中的规律发明创造出来的，本章是光现象的第二部分，在学习光现象的基础上，学习各种常见的光学仪器，讲述了透镜的初步知识和透镜在日常生活中的应用，并安排了凸透镜成像规律的探究实验。与传统教材相比，本教材删去了凸透镜成像作图的内容，降低了难度。教材在编写上有以下特点：

1. 从生活走向物理，从物理走向社会

这里说了一个物理学习的出发点和归宿问题。物理本来就是来源于生活，是一门和生活实际密切联系的科学。新教材力图贴近生活、社会，密切联系实际，突出“科学·技术·社会(STS)”的精神，注重科学技术与社会的关系，将科学技术的新成就引入物理课程。本章在内容选取上贴近学生生活，关注学生已有的生活经验，以学生日常生活中见到的仪器或现象引发学生的共鸣，使学生体会到生活中处处有物理。

教材重视知识的应用，理论紧密联系实际。把光学知识跟社会生活实际紧密地结合，例如：幻灯机、投影仪、照相机、望远镜等是日常生活中常遇到的重要技术设备，学生应该了解它们的物理原理。

2. 强调以学生为主体的探究性学习，渗透物理学研究方法的教育

凸透镜成像规律教材安排为大探究实验，让学生体验探究的几个环节，并从实验探究中观察、体验、获得实验结论，学会控制变量等研究方法。从而获得成功的喜悦。这些不仅可以满足学生强烈的好奇心和求知欲，更重要的是在学生动手实验的过程中，培养他们的创新精神和实践能力。

3. 注意学科渗透，关注前沿的发展

本章研究的是几何光学，许多有关透镜的概念及透镜成像规律的得出是建立在空间几何知识的基础上的。眼睛和眼镜一节的内容则与生物学密不可分。“凸透镜成像规律的应用——生活中的透镜”这部分内容，与以往教材相比增加了显微镜和望远镜，在望远镜部分又提到了伽利略望远镜、牛顿望远镜、太空中的哈勃望远镜等高科技领域的内容，使得看似复杂的光学仪器离我们并不遥远。过去照相机是奢侈品，如今哪家也有一两个。教材中也通过“阅读材料”的方式增加了照相机上的距离、光圈和快门等内容。

4. 教材的安排为学生的实践活动创造了条件

教材避免内容上的繁、难、旧，适当增加了学生的实践活动，作业中也增加了许多学生可操作的、可实践的物理活动。例如第一节第1题研究水滴透镜、第二节第3题研究用装水的烧瓶作为透镜将纸点燃、第三节第1题研究灯泡的灯丝及灯泡上的文字图像通过放大镜的成像情况等。这些都为培养学生的探究能力，充分发挥学生的自主性、主动性和创造性创造了条件。

三四节课中介绍了很多光学仪器,可以有选择地安排实践活动,比如组织学生拆装和自制光学仪器,让学生动手操作一些光学仪器探究其内部构造。如:制作模型照相机、自制望远镜。可根据教学内容开展参观性学习、调查研究等实践活动,如:参观光学仪器厂、参观眼镜的配置过程、调查班上近视眼情况等。

二、国家课程标准和要求

1. 认识凸透镜的会聚作用和凹透镜的发散作用。
2. 探究并知道凸透镜成像的规律。
3. 了解凸透镜成像的应用。

三、教学建议

本章共分4节,建议6课时完成。具体课时安排如下:

第一节 透镜	1 课时
第二节 探究凸透镜成像规律	2 课时
第三节 生活中的透镜	1 课时
第四节 眼睛和眼镜	1 课时
复习和总结	1 课时

第一节 透 镜

1. 教学目标

(1) 知识与技能

- ① 知道什么是凸透镜,什么是凹透镜。知道透镜的主光轴、光心、焦点、焦距等概念。
- ② 知道凸透镜对光线的会聚作用和凹透镜对光线的发散作用。

(2) 过程与方法

- ① 学习用太阳光测凸透镜的焦距的方法,体会凸透镜对光的会聚作用。
- ② 通过观察凸透镜对光的会聚作用和凹透镜对光的发散作用的实验,训练学生的观察实验能力和概括、归纳能力,学会注意观察事物的本质特征。

(3) 情感、态度和价值观

- ① 培养学生爱护光学仪器的好习惯。
- ② 通过光的折射方面的知识在实际光学器材中的应用的学习,激发学生探究科学问题的兴趣。

2. 教学建议

(1) 教学内容分析

本节内容主要介绍了透镜的种类、透镜的相关名称以及凸透镜和凹透镜对光线的作用。透镜是照相机、投影仪等光学仪器的最重要的组成部分,所以本节是本章各节学习的基础。内

容安排上注意体现了《课标》中三个维度教学目标。在知识技能上,介绍了透镜分为凸透镜和凹透镜两种,又介绍了透镜的主轴、光心、焦点、焦距等概念。教材通过实验的方法得出凸透镜对光线的会聚作用以及凹透镜对光线的发散作用。“做一做”栏目介绍了学生感兴趣的具有可操作性的实验,既体现了透镜知识的迁移,又激发了学生的兴趣。

本节课中出现了较多的抽象概念,如主轴、光心、焦点和焦距、会聚和发散等,因此,本节教学设计的思路是综合运用实物展示、边学边实验、演示实验等方式,通过师生的共同活动,指导学生主动地探索出透镜的分类方法和透镜对光的作用,在此基础上通过画图或利用计算机软件,把主光轴、光心、焦点、焦距等抽象概念直观地呈现出来,有效地解决这些抽象概念难教难学的问题。

在作业中设置了图6-8 填入适当透镜的问题,但并不是简单的平行光会聚或发散问题。通过对该题的讨论,使学生明确透镜对光的会聚和发散作用应由折射光线与入射光线的比较来得出,即折射光线在原入射光线的方向上是会聚了,还是发散了。不能仅从折射光线来判断。这种教学设计,考虑到了学生的认知规律,通过讨论,把学生的思维活动步步引向深入,有目的地培养了学生思维的深刻性。

(2) 教学过程设计

●【提出问题】

出示近视眼镜和远视眼镜,请一视力正常的学生试戴这两种眼镜,并说出自己看不清的感受。教师引导学生讨论后,认识到两种眼镜都是通过光的折射作用来矫正人眼视力的。由于两种眼镜镜片的形状不同,使它们在矫正人的视力时起的作用不同。师:“今天我们就来学习形状不同的两种透镜对光的作用。”

●【透镜的种类】

发给学生各种类型的透镜,同学之间互相交换观察各种透镜有什么不同。每个发给学生的透镜都要配有镜头纸,告诉学生用手摸透镜时要垫着镜头纸,但不能触摸透镜的光学面,以保护光学器材,养成爱护光学器材的好习惯。由学生回答各种透镜的不同之处:有的中间厚边缘薄,有的中间薄边缘厚。并画出或投影出几种不同类型的透镜,如:教材上第2 页图6-1。并说明中间厚边缘薄的透镜为凸透镜,中间薄边缘厚的透镜为凹透镜。再引导学生体会近视眼镜中间较薄,边缘较厚,是凹透镜;远视眼镜中间较厚,边缘较薄,是凸透镜。

结合教材中图6-2 的讲解(可用投影片或课件辅助),使学生认识到透镜表面的形状特征,从而引出主光轴和光心的概念。

●【实验探究透镜对光线的作用】

方案一:用太阳光找凸透镜的焦点。

每个同学一个凸透镜,正对着阳光,透镜另一侧放一张白纸或用书本的背面,移动透镜和纸的距离,在纸上找到一个最亮最小的圆光点,这一点我们叫它焦点。焦点到透镜中心的距离叫焦距(注意提醒学生:不要让太阳光直接通过透镜射到眼睛,以免损伤眼睛)。再让学生将凸透镜换成凹透镜重复上面实验,还能否在纸上找到亮点。

可在此介绍:远在公元前2 世纪,我国就有人用冰磨成凸透镜,会聚太阳光取火。冰遇到火会熔化,但做成冰透镜却可以取火。磨制冰透镜可在课外活动中进行。

另外,为了防止森林火灾,在森林里不允许随地丢弃透明的饮料瓶,这是由于雨水进入饮料瓶后对光的作用相当于一个凸透镜,它对太阳光的会聚作用,可能会导致森林火灾。

树叶上的露珠有时也起到了一个凸透镜的作用,在烈日下有时会引起火灾。详见参考资料

料 2.

在此,可以教会学生野外生存的一种方法:没有火源的情况下,如何利用现有条件取火.

方案二:将手电筒的光射向相距小于10 cm的光屏,依次把焦距为10 cm的凸透镜和凹透镜放入手电筒和光屏之间.引导学生观察放入透镜后,透过透镜区域光的亮度和光照范围的变化.

师:放入凸透镜和凹透镜后,看到什么现象?

生:放入凸透镜后,光照范围变小、变亮,放入凹透镜,光照范围变大、变暗.

(引导学生分析后,初步得出结论)

方案三:用激光演示仪演示.

演示将一束平行光分别射到凸透镜和凹透镜时光线的传播情况,并说明:平行光通过凸透镜折射后会聚到一点上,所以凸透镜对光起会聚作用,平行光通过凹透镜折射后变得发散,所以凹透镜对光起发散作用.把实验中的现象画在黑板上,学生也练习作图.

●【焦点和焦距】

根据上面的作图,给出焦点和焦距的概念,并用字母表示出来.还要说明凸透镜的焦点是实焦点;凹透镜的焦点是虚焦点.帮助学生领会虚焦点的含义:除让学生迎着光看外,可以借助教材上第3页图6-4乙的光路图,告诉学生刚才观察到的现象.

实验演示每个透镜的焦点有两个.它们关于透镜的中心对称.再换用焦距不同的透镜重复实验,得出焦距越小的透镜,会聚或发散作用越明显.

前面刚刚学过:对于凸透镜来说,平行于主轴的光线经凸透镜折射后会聚于焦点.可在此选择性的演示:自焦点发出的光线,经凸透镜折射后,平行于主轴射出,从而进一步强调光路的可逆性.

●【凸透镜可以成像】

本课完成后,若有时间可补充一个环节,即与下一节课《探究凸透镜成像规律》的衔接:让学生将透镜对着日光灯管,用纸或书本接受到日光灯管的像(下节课可用此方法粗测焦距——远物成像法粗测焦距),说明凸透镜可以成像.教材上第3页的“做一做”的内容,也可以说明凸透镜可以成像.

(3) 实践活动指导

① 磨制冰透镜

教师可给学生介绍有关冰透镜的一些背景知识:远在公元前2世纪,我国就有人用冰磨成凸透镜,会聚太阳光取火.冰遇到火会熔化,但做成冰透镜却可以取火.详见参考资料中的

(1) 我国历史上的冰透镜.

此制作完成后也可让学生完成水透镜的制作.

方案一:制作方法见参考资料中的(2)水透镜聚光取火,并可介绍有关的背景资料.

方案二:找一块透明的硬塑料板或平板玻璃,在上面滴一滴水即可用来观察.用它看书上的字,字就被放大了.小水滴就是一个凸透镜.详见《物理活动手册》的实践活动指导.

② 平板玻璃上的水透镜

此实验很容易做成功.教材上第4页已有介绍.学生做实验时,可先观察一滴水的情况,为了便于比较实验现象,再滴上几滴不同大小的水滴观察,每两滴水间的距离不要太小,以防互相干扰实验现象.上下移动玻璃板的过程即是“调焦”的过程,桌上出现的最亮的点到水滴的距离就近似为水透镜的焦距.此实验中观察日光灯管的像效果更好,因天棚上的日光

灯管距离水滴足够远，桌面上找到的日光灯管的清晰的像的位置到水滴的距离也近似为水透镜的焦距。实验中所滴的水滴越小，越“饱满”，焦距越小；水滴越大，与玻璃间的润湿等因素使得焦距也越大。因此在实验中，可让学生在玻璃板上滴上几滴不同大小的水滴，同时观察和比较不同大小水滴的聚光本领。

(4) 学习过程评价

按照下列表格记录课堂上学生积极参与认知过程的表现，以此来评价学生的学习态度、参与水平、观察能力、分析概括能力、语言表达能力、创新意识、研究意识、交流意识与能力等方面的情况。

学生姓名	参与活动评价			备 注
	参与、观察、探究实验情况	分析概括能力	是否有创新	

第二节 探究凸透镜成像规律

1. 教学目标

(1) 知识与技能

- ① 知道凸透镜成像规律。
- ② 进一步理解虚像和实像概念。

(2) 过程与方法

- ① 通过研究凸透镜成像规律的过程，体验科学研究的过程与方法。
- ② 学习从物理现象中总结归纳科学规律的方法。

(3) 情感、态度和价值观

- ① 具有对科学的求知欲，乐于探索自然现象和日常生活中的物理学道理，勇于探究日常用品或新器件中的物理学原理。
- ② 在探究问题的过程中，有克服困难的信心和决心，有主动与他人合作和交流的精神。

2. 教学建议

(1) 教学内容分析

这一节是本章的重点，在上一节学习透镜的基础知识及其对光的作用的基础上，让学生带着问题，用探究的方法深入研究凸透镜成像的规律。通过学习，不仅要使学生知道凸透镜的成像规律，而且要使学生初步了解科学探究的方法，强化学生学习的独立性、主动性。

凸透镜成像规律的探究，要让学生在全过程中自主研究，体验科学研究的过程，在探究过程中培养科学研究方法，形成清晰的凸透镜成像的规律。

在《课标》中的“知识与技能”上，凸透镜成像的规律属于“知道”的水平，要求并不高。教学中提出像的虚实以及“二倍焦距”的关系，当然是可以的，但是如果学生只定性地知道像的大小、正倒，也就达到了标准的要求。

根据教材安排和课标要求,本课内容主要安排学生的实验探究.要把观察实验现象、记录实验结果、思考实验结果结合成一体,在实验探究中提高学生的学习兴趣,增长学生的知识.不仅要使学生了解凸透镜的成像规律,而且要使学生了解科学探究的方法,强化学生学习的独立性、主动性.

(2) 教学过程设计

本节课用2课时.第一节安排学生的探究实验,第二节进行总结以及做相应的练习.

●【提出问题】

关于凸透镜成像规律的引入,可结合不同实际情况设计如下不同的引课方案:

方案一:教师引导学生“通过上节课的学习我们已经知道凸透镜能够成像,同学们猜想一下:凸透镜所成的像的大小、正立或倒立跟物体的位置有什么关系?你如何验证你的猜想”.

方案二:教师在讲台前演示蜡烛通过凸透镜可以成像的实验,并将实验现象用实物投影仪投影到投影幕上,由此知道凸透镜可以成像.再演示出几种不同特点的像:放大、缩小、正立、倒立等.然后再进行猜想,凸透镜成像有什么规律呢?

方案三:设置一些问题情景引入:(1)打开老式照相机的后盖,在底片处安放一个毛玻璃用于承接物体的像.为了让全体同学都能看到毛玻璃上的像,可以将这一过程拍摄下来投影到投影幕上;(2)将投影仪的反光镜去掉,将幻灯片上的卡通人物像投影到天花板上;(3)发给每个同学一个放大镜,让他们观察周围的物体.然后,学生由看到的现象提出问题.

●【探究凸透镜成像规律】

①制定计划.为了验证猜想是否正确,由学生自己制定计划,按组讨论.教师指导学生弄清楚科学探究的目的和已有的条件.拟定科学探究的方法与所需的仪器.注意考虑影响问题的主要因素,控制无关的变量.学生应能制定出以下几个方面的计划:

- 选用与探究凸透镜成像实验相关的器材.
- 让发光体经凸透镜成放大、缩小、等大的像.
- 量出成像时的物距和像距.
- 用不同焦距的凸透镜重复以上实验,分析焦距的长短与成像间的关系.

②进行实验与收集证据.

先让学生用自己的方法获取凸透镜的焦距.在此提供两种方法.

方法一:上节课学过的“平行于主轴的光线经凸透镜折射后会聚于焦点”.可让太阳光照射到凸透镜上,调整透镜与纸屏或墙壁等的距离,在纸上得到一个小亮点.该亮点到透镜中心的距离就是焦距.

方法二:手持凸透镜在窗户和室内的白墙或纸屏之间移动,移到某个位置时,屏上形成一个清晰倒立的像,像到透镜中心的距离近似等于(稍大于)焦距,此方法为“远物成像法”.

认识光具座,将实验器材按蜡烛、凸透镜、光屏的顺序放置.并注意调节它们的高度,使烛焰、透镜中心和光屏中心在一条与光具座平行的直线上.

将蜡烛火焰与透镜的距离由远及近,即物距由大到小移动.观察成像特点.探究实验记录表格如教材上第7页所示.

- 物距大于两倍焦距时,将成像特点记录在表格中.
- 物距等于两倍焦距时,将成像特点记录在表格中.

C. 物距大于一倍焦距小于两倍焦距时, 将成像特点记录在表格中.

D. 物距等于一倍焦距时, 将成像特点记录在表格中.

E. 物距小于一倍焦距时, 将成像特点记录在表格中.

F. 在以上成实像和成虚像的情况下, 轻轻吹蜡烛的火焰, 使它向左侧或右侧偏斜, 观察火焰的像是向左侧或右侧偏斜, 找出物和像的左右、上下关系.

G. 用不同焦距的凸透镜重复以上实验, 分析焦距的长短与成像间的关系.

“实像与虚像”曾在上一章《平面镜成像》中提及过. 这个实验过程中可再次强调和加深. 向学生说明当物距大于一倍焦距时, 所成的倒立的像是蜡烛射向凸透镜的光折射后会聚而成的, 是实际光线的会聚点, 能用光屏接收, 也能用眼睛看, 是实像. 而物距小于一倍焦距时, 在光屏上找不到像, 人眼逆着光线看去, 能看到成的是正立的像. 它是光的反向延长线会聚成的像, 是虚像. 与平面镜成虚像类似.

② 交流讨论: 与同学交流实验结果, 看看不同焦距凸透镜所得的结论与自己的结论是否相同. 这也是实验探究过程中的一个重要环节.

●【归纳与总结】

这部分内容和上面交流讨论的内容若时间不够可留到下一节课完成. 可用实物投影仪投影出部分同学的实验结果, 并进行讨论. 最后得出凸透镜的成像规律. 如下表所示:

透镜焦距	物体到凸透镜的距离 (物距)	像到凸透镜的距离 (像距)	像的情况		
			正立、倒立	放大、缩小	虚像、实像
	$u > 2f$	$2f > v > f$	倒立	缩小	实像
	$u = 2f$	$v = 2f$	倒立	等大	实像
	$2f > u > f$	$v > 2f$	倒立	放大	实像
	$u < f$	/	正立	放大	虚像
	$u = f$	不成像			

进一步总结得到: 一倍焦距是成虚像和实像的分界点; 二倍焦距是成放大像和缩小像的分界点; 实像与物体在透镜两侧且倒立; 虚像与物体在透镜同侧且正立.

当成虚像时, 物、像的左右一致, 上下一致; 当成实像时, 物、像的左右相反, 上下相反.

以上结论总结完后, 安排学生的课堂练习, 挑选习题要精练.

关于透镜成像规律作图, 以往的教材中透镜成像规律的作图单独安排为一节课. 但课标已不做要求, 教材也没有提及, 从而降低了教学的难度. 教师也不用讲. 但如果学生学习能力很强, 课时又富余, 可以作为知识的提高讲给学生, 这对成像规律的理解还是很有帮助的.

(3) 实践活动指导

探究凸透镜成像规律

此实验可完全由学生经过探究找到规律. 可给学生一节课的时间, 下节课教师再进行总结. 实验中会出现很多种现象, 让学生及时记录实验现象. 在光屏上找物体所成像的位置时, 可在像的前后移动光屏, 找最清晰的像, 从而确定像的位置. 实验中会有几种找不到像的情况, 教师要做到心中有数: ①物体放在一倍焦距处时不成像; ②物体放在一倍焦距以内时, 屏上找不到像, 只能用眼睛看; ③若固定了物体和屏幕的位置, 无论怎么移动透镜都找不到像, 原因是物体到屏幕间的距离小于4倍焦距. 这其中原因可用数学知识来解决. 根据透镜成像公

式 $\frac{1}{u} + \frac{1}{v} = \frac{1}{f}$, 物屏间距离 $L = u + v$, 将 $v = L - u$ 代入公式可得出只有当 $L \geq 4f$ 时, u 才有解. 物和屏间距离等于 $4f$ 时, 移动透镜, 只能成一个像. 物和屏间距离大于 $4f$ 时, 移动透镜, 可以成两个像, 并且两次成像位置物距、像距刚好对调.

(4) 学习过程评价

按照下列表格记录课堂上学生积极参与认知过程的表现, 以此来评价学生的学习情感、参与水平、观察能力、分析概括能力、研究意识、交流意识与能力等方面的情况.

学生姓名	参与活动评价				备 注
	参与讨论情况	探究实验的设计方案	实验过程中发现问题, 解决问题的能力	实验完成情况及结论分析	

第三节 生活中的透镜

1. 教学目标

(1) 知识与技能

- ① 了解透镜在生活中的应用.
- ② 知道幻灯机和投影仪、照相机、显微镜等光学仪器的基本结构和原理.
- ③ 了解望远镜的工作原理.

(2) 过程与方法

- ① 尝试用已有的科学规律解释具体问题, 获得初步的分析概括能力.
- ② 通过亲自制作和使用望远镜等的实际过程, 加深对它们成像原理的理解.

(3) 情感、态度和价值观

- ① 初步认识科学技术对于社会发展和人类生活的影响.
- ② 勇于研究日常用品或新器件中的物理学原理, 并逐步树立将科学知识应用于实际的意识.
- ③ 通过亲自制作和使用望远镜, 获得成功的喜悦.

2. 教学建议

(1) 教学内容分析

本节是凸透镜成像规律的应用. 它有助于学生进一步分清凸透镜成像的几种情况, 并使学生明确理论和实际相结合的重要性. 教材中分析了一些常用光学仪器的基本结构和成像原理, 照相机、望远镜是人们生活中经常接触的东西, 投影仪是教师上课以及一些报告常用的辅助设备. 了解它们的基本结构和工作原理是现代公民应该具备的科学常识. 在“做一做”栏目中让学生尝试自制望远镜, 内容安排上有意识地树立学生将科学知识应用于实际的意识. 这正体现了《课标》中提出的“从生活走向物理, 从物理走向社会”的教育理念. “作业”中也更体现了实际性和趣味性. “阅读材料”中介绍了照相机上的距离、光圈和快门, 让学生自己课外阅读即可.

教师在本节教学中可通过实物展示、实验演示、学生边学边实验或计算机模拟演示等,使学生在参与、投入到整个教学活动的同时,对放大镜、照相机、投影仪、望远镜等的原理、构造及调节方法等有较清楚的认识.

(2) 教学过程设计

●【提出问题】

先提问上节课学过的凸透镜成像规律.再让学生讨论举出生活中利用了凸透镜成像的一些光学仪器:放大镜、投影仪、幻灯机、照相机、望远镜、显微镜等.

问:它们有什么相同和不同之处?

答:都用了一个或几个透镜,都是利用凸透镜成像原理来工作的.不同之处是成像的特点不同:有的是实像,有的是虚像;有的成放大的像,有的成缩小的像.

●【幻灯机和投影仪】

这部分教学内容可结合实物来讲.各校都配有投影仪,可在投影仪上投影出原理图.如图6-1所示.先简单介绍投影仪的构造,再边分析边讨论下列问题:①幻灯片与投影幕上像哪个大,哪个小?②哪一段是物距,哪一段是像距?物距和像距哪个大?③为使银幕上获得的像是正立放大的像,幻灯片应如何放置?④对投影仪来说,如何才能使幻灯片上的“物”投射到竖直的投影幕上?⑤要使投影幕上的像大一些,应如何调节投影仪?

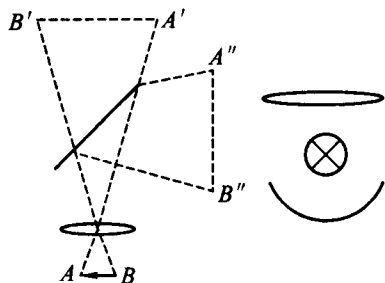


图 6-1

投影仪的构造主要有:镜头、投影片、聚光镜、光源和反光镜等部分.光源是用来照亮投影片的;聚光镜为一组凸透镜,其作用是聚光,增加投影片的亮度;反光镜是平面镜,其作用是把经凸透镜镜头折射而成像的光反射到屏幕上.应指明投影片相当于上面实验中的蜡烛(物体),天花板相当于光屏,镜头起凸透镜的作用.

教师在演示投影仪时,先不要用反光镜,而是将像打在天花板上,以简单的情景说明原理后,再用反光镜将像反射到屏幕上,以便学生认清物、透镜、光屏、物距和像距.

引导学生根据上一节学过的凸透镜成像规律讨论:要得到放大的、相对于物体倒立的实像,物距(即物体与镜头之间的距离)应大于1倍焦距,小于2倍焦距.投影幕上的像应大于镜头的2倍焦距.因投影片到镜头的距离稍大于焦距,所以在幕上能成放大的实像.要使屏幕上的像大些,可减小物距(幻灯片与凸透镜间的距离),同时增大像距(屏幕到凸透镜的距离).

●【照相机】

照相机对城市学生来说十分常见,但不一定知道它的构造和光学原理.教学时可以配合照相机实物、模型、挂图或教学软件讲解照相机的构造和原理:镜头由几个镜片组成,相当于一个凸透镜,是照相机的核心;胶片相当于光屏;镜头与胶片之间即为暗室(机壳部分),相当于像距.而其他内容:调焦、光圈、快门等可让学生课外阅读书后阅读材料.可边分析边讨论下列问题:①照像时,在底片上所成的像比被拍摄的景物大还是小?②像是实像还是虚像?③正立的还是倒立的?④要使底片上的像大些,有什么办法?

引导学生根据上一节学过的凸透镜成像规律进行分析:要得到缩小的、倒立的实像,物距(即物体与镜头之间的距离)应大于2倍焦距,像(即底片)在镜头的1倍焦距和2倍焦距之间.要使底片上的像大些,可减小物距,同时拉大暗箱(像距)的长度.

●【望远镜】

首先明确如果利用凸透镜使远处的物体成一个缩小的实像,这个实像再经过目镜放大,就能看清楚远处的物体,这就是望远镜.可安排学生在光具座上用两个凸透镜组装望远镜.操作时,两个透镜要共轴,物镜的焦距较长,目镜的焦距较短,两透镜的距离近似为两透镜的焦距之和.分别介绍两种望远镜:两个凸透镜的组合,一个凸透镜和一个凹透镜的组合的原理图.

在此可适当介绍反射式望远镜、天文望远镜等.

(3) 实践活动指导

① 学看照相机说明书

学生在理解仪器工作条件和操作要求的前提下,应该按照说明书的要求正确地操作仪器.还应该使学生认识到,尽管说明书上有一些看不懂的内容,这些内容一般涉及的是产品在生产、技术方面的问题,但它并不妨碍我们正确地使用仪器.

可组织课外摄影兴趣小组.有条件的话,组织学生自己到暗室洗照片,并展示到学校橱窗.

② 制作模型照相机

模型照相机、幻灯机以及望远镜等的制作方法有许多相似之处.可参考第五章针孔照相机的制作方法.可制作照相机、幻灯机两用模型,调整物体到凸透镜的距离,在2倍焦距以外时为照相机;物距在1倍到2倍之间时,可作幻灯机模型,但凸透镜到半透明纸间的距离要足够大,大到能接收放大的像.

(4) 学习过程评价

按照下列表格记录课堂上学生积极参与认知过程的表现,以此来评价学生的学习态度、参与水平、观察能力、语言表达能力、创新意识、研究意识、交流意识与能力等方面的情况.

学生姓名	参与活动评价			备 注
	参与讨论情况	动手操作能力	创新能力	

第四节 眼睛和眼镜

1. 教学目标

(1) 知识与技能

- ① 了解眼球的构造,知道眼睛是怎样看见物体的.
- ② 了解眼镜是怎样矫正视力的.

(2) 过程与方法

- ① 利用眼球仪或教学软件,了解眼球的构造、成像原理.
- ② 利用眼球仪或教学软件,了解近视眼与远视眼的成因及其矫正方法.
- ③ 通过学习了解眼睛和照相机的相似之处.

(3) 情感、态度和价值观

- ①通过学习,使学生有保护眼睛的意识.
- ②有将科学技术应用于日常生活,服务于人类的意识.

2. 教学建议

(1) 教学内容分析

眼睛是人体最重要的器官之一. 人们学习、接收和处理各种信息, 绝大部分通过视觉完成. 有资料表明, 我国大约有 3 亿人患近视眼, 占全世界近视眼总数的 30%. 我国青少年近视眼的发病率更是严重, 随年级的升高, 近视眼的发病率也随之升高. 在全国人民代表大会的提议下, 决定每年的 6 月 6 日为全国的爱眼日. 1996 年 6 月 6 日为全国的首届爱眼日, 这一年的主题是“保护儿童和青少年的视力”. 教育部、卫生部、共青团中央等 12 个部委联合发出通知, 要求加强眼病防治工作, 控制儿童和青少年近视眼上升的趋势, 进行用眼卫生及防治眼病的常识教育, 以提高青少年对眼保健知识的认识和自我保健的能力.

本节教材的内容在编写上, 就遵照了这一精神. 教材中先介绍了眼球的构造, 并和照相机相类比, 还介绍了近视眼、远视眼的原因以及矫正方法. “作业”中让学生课外调查班上近视眼的发病率, 了解发病原因, 提出怎样预防近视眼. 这种问题的提出很具有现实意义. 教师在讲解时应对学生进行用眼卫生的教育.

(2) 教学过程设计

●【提出问题】

介绍我国青少年近视眼的发病情况, 以及保护眼睛的重要性. 因此有必要学习有关眼睛的知识.

●【眼球的构造及原理】

对于眼球的构造, 可借用生物课上用的眼球仪或使用教学软件进行讲解. 并指出: 眼球中的角膜、房水、晶状体和玻璃体共同作用, 相当于“凸透镜”, 视网膜相当于“屏幕”或照相机的感光底片. 物体在人眼的凸透镜的 2 倍焦距以外, 在视网膜上形成倒立的缩小的实像.

学生可能会疑惑: “若成像是倒立的, 为什么我们看到的景像都是正立的呢?” 教师可简单解释: 在视网膜上形成的是倒立、缩小的像, 然后再经过视网膜的神经调节, 将图像传到大脑的神经中枢, 才变为正立的. 所以人的眼睛与生俱来就已习惯于这种视觉感受, 看物体时, 视网膜上成的是倒立的实像, 人们的感受就是正立的实像.

眼睛与照相机的比较如下表:

	眼 睛	照 相 机
结构	角膜、房水、晶状体和玻璃体 (相当于一个凸透镜).	镜头 (相当于一个凸透镜).
	瞳孔.	光圈.
	视网膜 (有感光细胞).	底片 (有感光材料).
成像	缩小、倒立、实像.	缩小、倒立、实像.
调节作用	像距不变, 当物距变小或变大时, 增大 (或减小) 晶状体的曲率以减小 (或增大) 焦距, 使物体在视网膜上成清晰的像.	焦距不变, 当物距增大 (或减小) 时, 减小 (或增大) 镜头与底片间的距离 (即像距), 使物体在底片上成清晰的像.

眼睛的调节本领很大,能自动根据物距的大小改变晶状体的弯曲程度,从而调整焦距,使物体的像总能落在视网膜上.而一般的照相机却不行,但随着科技的进步,现在的照相机性能不断在进步,镜头也由定焦向变焦发展,甚至可以连续聚焦,在模拟人眼方面有了很大进步.

下一个教学环节是近、远视眼的产生原因和矫正方法.为了承上启下,此处教学应使学生了解,正常的眼睛眺望远方时,晶状体变扁,远处物体的像成在视网膜上.在观看近处物体时,物距缩短了,晶状体变凸,像仍成在视网膜上.当物距改变时,眼睛是靠改变晶状体表面的弯曲程度改变焦距.这种作用叫做眼睛的调节.眼睛虽说是一个非常精巧的变焦距系统,但它的调节还是有一定限度的.当晶状体表面弯曲程度最小,眼睛的焦距最大时,人眼能看到的最远点,称为眼睛的远点.当晶状体表面弯曲程度最大,眼睛的焦距最小时,人眼能看到的最近点,称为眼睛的近点.正常眼的远点在无限远,近点在大约10 cm处.正常眼睛观察近处物体最清晰而又不疲劳的距离,大约是25 cm,叫做明视距离.

●【近视眼的产生原因和矫正方法】

近视眼只能看清近处的物体,看不清远处的物体.近视眼看不清远处物体的原因是晶状体太厚,折光能力太强,或者眼球在前后方向上太长,因此来自远处某点的光会聚在视网膜前,到达视网膜时已经不是一点而是一个模糊的光斑了.利用凹透镜能使光线发散的特点,在眼睛前面放一个凹透镜,就能使来自远处物体的光会聚在视网膜上了.

如果长期不注意用眼卫生,会造成晶状体变凸,或睫状体疲劳过度,使调节能力降低,这样就容易形成近视眼.

近视眼及其矫正的讲解可照教材上第12页图6-21进行.

还可用探究凸透镜成像规律的这套装置模拟近视眼看远处物体模糊的情景和模拟近视眼的矫正.

方案一:模拟近视眼看远处:如图6-2所示,将蜡烛、凸透镜、光屏放在水平面上,调好共轴.凸透镜相当于眼睛的晶状体.将蜡烛放在距离凸透镜较远处,移动光屏找到清晰的像,记下此时光屏位置,相当于不戴眼镜时,远处物体在视网膜前方的成像位置,然后将光屏远离透镜一些,使像变模糊,记下此时光屏位置,此时的光屏相当于视网膜.

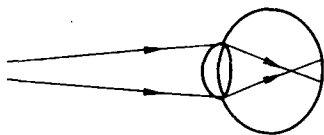


图 6-2

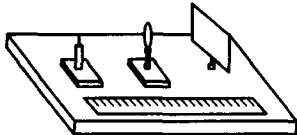


图 6-3

方案二:模拟近视眼的矫正:再增加一个凹透镜(或用一个近视眼镜,如图6-3所示),放在蜡烛和凸透镜之间,即可发现屏幕上的像变清晰了.

●【远视眼的产生原因和矫正方法】

远视眼只能看清远处的物体,看不清近处的物体.远视眼看不清近处物体的原因是晶状体太薄,折光能力太弱,或者眼球在前后方向上太短,因此来自近处的光还没有会聚成一点