

# 光影藏规律，素养润课堂——以“光的反射”为例

王乐 刘竹琴\*

延安大学物理与电子信息学院，中国·陕西 延安 716000

**摘要：**物理课程旨在促进学生核心素养的养成和发展，引导学生经历科学探究过程，学习科学研究方法，养成科学思维习惯，进而学会学习。故以人教版物理八年级上册“光的反射”一节为例，以物理学科核心素养为导向，践行学生为本的教育理念，设计了情景导入、小组合作、实验探究、模型建构、规律凝练等多个教学活动，引导学生在探究活动中逐步培养物理学科核心素养。

**关键词：**核心素养；光的反射；教学设计

## Light and shadow hide the law, and the literacy in the classroom——Take "light reflection" as an example

Wang Le, Liu Zhuqin\*

School of Physics and Electronic Information, Yan'an University, China Shaanxi Yan'an 716000

**Abstract:** The physics course aims to promote the cultivation and development of students' core literacy, guide students to experience the process of scientific inquiry, learn scientific research methods, develop scientific thinking habits, and then learn to learn. Therefore, taking the section "Reflection of Light" in the first volume of the eighth grade of the People's Education Edition of Physics as an example, guided by the core literacy of the physics department, practicing the student-oriented educational concept, designing a number of teaching activities such as scenario introduction, group cooperation, experimental exploration, model construction, law condensation, etc., to guide students to gradually cultivate physics core literacy of science in exploration activities.

**Keywords:** Core literacy; Light reflection; Teaching design

## 0 引言

《义务教育物理课程标准（2022年版）》中提出，以学生发展为本，以提升全体学生核心素养为宗旨，为每个学生的学习和发展创造契机<sup>[1]</sup>。课标中明确将物理学科核心素养凝练为“物理观念”“科学思维”“科学探究”“科学态度与责任”四个方面，为物理教学指明了育人方向<sup>[2]</sup>。因此，如何在初中物理教学中使核心素养落地生根是每位教师应该思考的重要问题。北京师范大学李密春教授认为：要实现核心素养的落地生根，需要以培养学生的问题意识为切入口，使用问题链来驱动知识的构建；需要创设合适的探究情景，让学生在观察、体验中提升科学思维和科学探究能力<sup>[3]</sup>。

基于此，本文以人教版物理八年级上册第四章第二节“光的反射”为例，以情景体验为导入，以任务驱动为切入口，深入分析如何在教学过程中逐步融入物理学科核心素养的培养，具体探讨如何引导学生在实验的探究过程中，揭示物理本质、突破知识关键、化解学习难点，从而促进

学生全面发展<sup>[4]</sup>。

## 1 教学内容分析

《义务教育物理课程标准（2022年版）》明确要求，“探究并了解光的反射定律”是重要的教学目标。从知识体系来看，本节内容是在学生已经掌握光的直线传播的基础上，通过增添“障碍物”的形式，引导学生认识到光在遇到镜面时会发生反射现象，进而探究光的反射规律，总结归纳得到光的反射定律。本节课既有总结强化上节光沿直线传播作用，也为下一节光的折射奠定基础，具有呈上启下的作用。

## 2 学情分析

在知识基础方面，学生已经学习了光的直线传播，对光的特性有了初步认识，为理解光的反射提供了一定的铺垫。在兴趣爱好方面，初中阶段的学生对新奇的现象充满好奇，他们渴望通过学习来解释这些现象。在动手操作方面，通过实验观察光的反射现象，能更好地激发他们的学习热情，逐步引导学生理解抽象概念，提高学习效果。因

此在教学中应该通过创设真实的物理情境，逻辑缜密的探究活动，让学生在真实的物理情境中发现问题，在探究活动中思考问题、解决问题。

### 3 教学目标

依据《义务教育物理课程标准（2022年版）》的要求，结合教材内容和学生的具体情况，本节课应达到的教学目标如下：

**物理观念：**了解光的反射现象，知道反射面、入射光线、反射光线、入射角及反射角等相关概念，理解光的反射定律，初步形成运动和相互作用观念。

**科学思维：**在观察反射现象时，能构建反射模型并运用光的反射定律分析简单的反射问题。

**科学探究：**在光的反射探究活动中，能对反射角和入射角的数据进行比较和分析，进行初步的因果判断，得出实验结论。

**科学态度与责任：**在探究光的反射定律中，融入课程思政元素，落实“立德树人”的课程目标，在探究活动中，培养实事求是、严谨求真的科学态度。

### 4 核心素养视域下的教学设计思路

“光的反射”这节课，是建立在学生已经掌握了光的直线传播的基础上，进一步展开的研究，所以本节课的设计思路是通过情景导入展开教学，让学生切实体会到光在传播过程中遇到镜面时会发生反射现象，从而激发学生的好奇心和探究欲望。在此基础上，有序展开合作探究、实验探究、模型建构、探究规律、规律凝练、迁移应用等内容，逐步引导学生掌握光的反射定律，切实提高学生的核心素养，教学设计流程具体如图1所示。

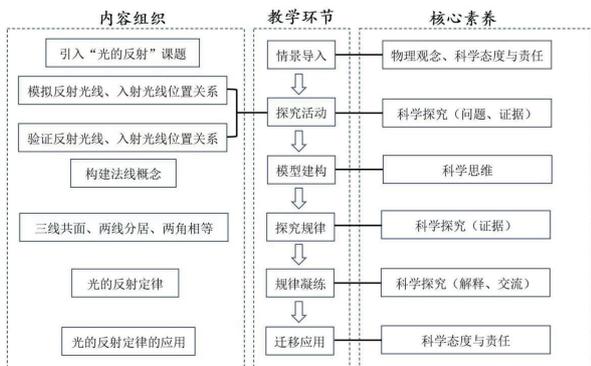


图1 “光的反射”教学设计流程

### 5 核心素养视域下的教学活动设计

#### 5.1 情景导入，激发学习兴趣

教师播放世界杯秘鲁站的射击比赛视频，并邀请同学体验别样的“射击小游戏”。

**教师组织活动：**让一位学生利用激光笔在空气介质中进行远程射击，另一位学生手持喷雾瓶喷出水雾，提示学生注意观察光线的传播路径。

学生观察到光线正中靶心，由显化后的传播路径得出：激光在空气中沿直线传播。

教师在原有活动设置基础上，添加平面镜作为光线传播的“障碍物”，引导学生思考如何让光线再次射中靶心？并邀请学生上台展示（如图2）。

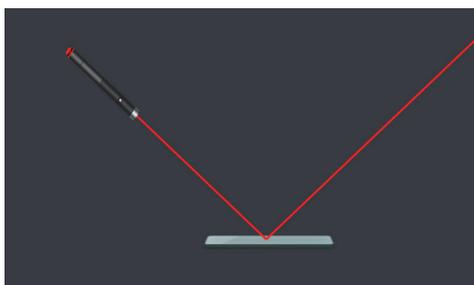


图2 光的反射现象

**教师提问：**光线的传播发生什么变化？

引导学生得出：光线在遇到镜面后传播方向发生改变。

教师带领学生分析得出：光线在空气中传播，遇到镜面又返回原介质的现象叫做光的反射，由此引入本节课课题。

**设计意图：**通过播放射击比赛视频，将体育竞技元素融入到课堂中，以隐性方式落实“立德树人”的课程目标，培养学生勇于探索、严谨认真的科学态度。通过趣味活动激发学生的学习兴趣，从而进行主动探究。利用激光笔模拟射击过程，其原理与前一节所学习的内容“光的直线传播”不谋而合，既有复习旧知识的作用，又为本节课学习内容做好铺垫。在原有活动设置基础上，添加平面镜作为“障碍物”，让光线再次射击靶心，设立认知冲突，引发学生深度思考。

#### 5.2 合作探究，显化学生思维

教师展示光的反射现象，组织学生学学习“光的反射”中的基础概念，如反射面、入射光线、反射光线。

教师进一步提出问题：反射光线和入射光线可能存在什么样的位置关系？请同学们大胆猜想。

学生猜想：反射光线可能在入射光线的对面、反射光线可能与入射光线重合、反射光线可能在入射点的另一侧等。

教师提供若干花泥、两根游戏棒、一块纸板等实验器材，引导学生利用上述器材展开合作，分组模拟反射光线和入射光线可能存在的位置关系，并邀请学生上台进行交

流分享。

教师对学生的分享进行总结：用游戏棒表示光线，用卡纸紧贴游戏棒，就可认为反射光线和入射光线在同一平面内。

教师展示不同组学生作品，并进一步提问：在图片中（如图3,4），学生模拟的光线都在同一平面内，但有何区别？由此激发学生的广泛讨论，并猜想哪种情况可能正确。



图3 反射光线、入射光线所在平面与反射面垂直



图4 反射光线、入射光线所在平面与反射面不垂直

设计意图：以教师提问为切入点，引导学生大胆猜想，培养学生的科学探究意识。通过任务驱动，小组合作等形式，激发学生的课堂积极性，实现从被动接受到主动探索的转变。

### 5.3 实验探究，验证科学猜想

教师介绍实验装置构成：在亚克力箱子底部固定一块平面镜，在斜上方和正上方分别固定一支绿色激光笔和红色激光笔，为了显化光路，内部点燃了线香。

教师打开绿色激光笔，引导学生观察实验现象（如图5）。



图5 自制教具展示反射光线、入射光线的位置关系

学生观察得出：实验装置内，有两条光线，分别是入射光线和反射光线。

教师提问：如果保持入射点不变，转动底盘，又有什么变化呢？多次实验后，教师再次提问：光线为什么会重合？

学生分析得出：旋转底盘，光线在某个角度重合，由此得出两条光线在同一平面内。

教师拍摄实验现象并投影，利用三角尺和实验现象进行比对，引导学生观察得出：经过同一入射点，反射光线与入射光线在同一平面，并且该平面与反射面垂直。

设计意图：利用自制教具，让学生多角度观察光线的位置关系，直观的观察到实验现象。实验过程与上一环节中利用花泥模拟光线的猜想探究，形成前后呼应的教学逻辑，强化了学生认知的连贯性。

### 5.4 模型构建，注重素养指向

教师根据反射现象展示立体模型（如图6），引导学生观察并进行提问：经过同一入射点，可以形成多组反射光线和入射光线所确定的平面，这些平面有什么特点？平面之间有什么关系？

学生观察得出：这些平面都垂直于反射面，并且这些平面都相交。

教师引导学生总结归纳，得出法线的概念。

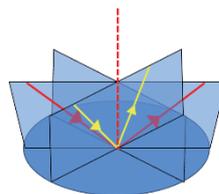


图6 模型建构，展示法线

设计意图：在教学过程中，打破传统的教学模式，从直接告知学生法线的含义，变为引导学生构建立体模型，从而构建法线的概念，这样的教学方式有助于提升学生科学思维，培养物理学科核心素养。

### 5.5 深入探究，聚焦物理规律

教师提问：反射光线、入射光线、法线三线之间有什么关系呢？由此引发学生讨论。

学生猜想：三线可能共面，并且在某个角度可能重合。

教师利用实验器材进行实验：使红色光线垂直射入镜面中心，绿色光线沿任意一点，斜射入镜面的中心，转动底盘，改变观测位置。

学生从多角度观察到反射光线、入射光线以及法线在某个位置重合，由此得出：反射光线、入射光线、法线在同一平面。

为了帮助学生找到反射光线的具体位置，教师将光路图分步骤绘制在黑板上：首先画出反射面和法线，并强调法线是人为规定的概念，画图时要用虚线表示。随后绘制出入射光线，引导学生思考反射光线的位置。

教师邀请学生上台画出反射光线的位置，并阐述作图依据。

学生以反射光线与法线的夹角和入射光线与法线的夹角相等为依据，确定反射光线的具体位置。

教师由此介绍入射角、反射角的定义，并进一步提问：反射角等于入射角就可以确定反射光线的位置吗？如若不能，还需要补充什么条件？

学生分组讨论，并由小组代表汇报讨论结果。

学生分析得出：应补充条件，反射光线和入射光线分别在法线两侧。

教师为各实验小组提供光具盘、平面镜等实验仪器，引导学生围绕两大问题展开探究：反射光线、入射光线是否分别位于法线两侧；反射角是否与入射角相等（如图7，表1）。



图7 光具盘、平面镜探究光的反射

表1 实验数据记录表

实验序号	入射角 <i>i</i> /°	反射角 <i>r</i> /°
1		
2		
3		
...	...	...

实验完成后，各小组代表分别汇报实验结论。教师引导学生从因果角度看待两角相等，得出反射角等于入射角的结论。

设计意图：在实验探究环节，通过“立体-平面-半平面”的探究路径，使学生体验从定性到定量的探究过程，经历数据收集、数据分析的过程，逐步提升科学思维和科学探究能力。在探究过程中分组实验并进行汇报，有助于培养学生的团队协作精神，提升学生的课堂参与度。

### 5.6 评价导向，凝练反射定律

教师提问：寻找反射光线位置的任务是否完成？待学生回应后，教师进行总结：在寻找反射光线位置时，我们通过几个步骤逐步确定了反射光线的位置，又从中总结了一些结论，这些结论统称为光的反射定律。

教师通过PPT展示评价量表（如表2），请学生回忆探究过程并结合评价要点归纳光的反射定律。

表2 评价量表

评价要点	星级评定	自评	互评	师评
能归纳部分光的反射定律	☆			
能完整归纳光的反射定律	☆☆			
能按照正确顺序归纳光的反射定律并作解释	☆☆☆			

设计意图：通过评价量表引导学生自主总结光的反射定律，促进知识的内化与重构。通过评价要点提示学生仔细考虑三条规律间的内在逻辑，提升学生的科学思维能力。

### 5.7 迁移运用，深化定律理解

教师介绍甘肃熔盐塔式光热电站的建设情况，提问：这些定日镜是如何将太阳光准确反射到指定位置？

教师引导学生分析得出：当光照射到定日镜上，通过定日镜角度的调节，利用光的反射定律，就可以将光准确的汇集到集热器上，实现光能转化为电能。

教师进一步补充：实际应用中，我国是利用自主研发的阳光跟踪系统，来调节定日镜的角度，使光反射到集热器上，确保能量收集效率的最大化。

设计意图：通过熔盐塔式光热电站的工程介绍，展示光的反射定律在现代能源技术中的应用。同时以阳光追踪系统为切入点，剖析科技成果背后的奋斗历程，激发学生的民族自豪感，引导学生树立科技报国的责任担当。

## 6 结语

在新课标理念的引领下，本文对“光的反射”一课进行了深度设计，将培养学生核心素养的发展贯穿于各个教学环节。本节教学设计的创新之处主要体现在以下几个方面：其一，突破传统的教学模式，由直接告知学生法线的定义转为系列探究活动，引导学生自主完成模型建构，得到法线的定义，实现法线概念的深度理解。其二，在活动设计上，引导学生先在三维空间观察光线，证实反射光线、入射光线与法线共面；再聚焦二维平面，明确反射光线、入射光线分别位于法线两侧；最后在半平面内，利用光具盘测量角度，验证反射角等于入射角，精准确定反射光线位置。这种由整体到局部、从定性到定量的探究过程，符合物理规律的内在逻辑，有助于学生深入理解定律本质。其三，打破教师直接讲授结论的固有模式，依托评价量表，驱动学生自主提炼规律，真正实现“以评促学，以评促教”的双向赋能，促进学生物理学科核心素养的发展。

### 参考文献：

[1] 杨语嫣, 李贵安. 21世纪以来国内物理教育领域科

学思维研究综述——基于 CNKI 源刊的文献述评 [J]. 物理教师, 2024, 45 (03) : 2-6.

[2] 中华人民共和国教育部. 义务教育物理课程标准 (2022年版) [M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.

[3] 张健, 王华, 李春密. 核心素养导向的高中物理教学设计——以“动量定理”教学为例 [J]. 物理教学, 2022, 44 (04) : 14-17.

[4] 王想敏. 核心素养导向下的初中物理创新实验教学设计——以“大气压强”实验教学为例 [J]. 物理教学, 2022, 44 (02) : 38-40.

作者简介: 王乐 (2001-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 学科教学 (物理)。

通讯作者: 刘竹琴 (1968-), 女, 教授, 硕士生导师, 研究方向: 主要从事实验物理的教学和科研工作。