**“互联网＋”支持下如何提高民族初中生**

**物理实验能力的案例研究**

# ——以《凸透镜成像的规律》教学为例

在《凸透镜成像法则》中，《苏科版初中物理光学知识体系》中极其关键的部分，是学生对光学原理理解程度较高的一个重要基石。但该知识点的内容较为繁杂，涉及多种因素的相互关系，如：物距，像距，图像的大小，正倒，虚实等。学生在头脑中往往很难建立起清晰的认知，仅仅是通过传统的理论讲解方式来传授，很难理解。

在探究凸透镜成像规律的实验过程中，数据的处理也是必不可少的。如果仍采用传统的人工计算和绘图手段，不仅效率不高，而且不利于学生对数据背后所隐藏的规律的快速、准确把握，在数据的直观呈现上存在明显不足。于是，巧用信息化手段辅助教学就成了帮助学生突破认识的难点，促进课堂教学质量的提高，是一种行之有效的方法。能把物理学科的抽象原理转换成视觉图像的直观和动态演示，使学生理解起来得心应手，融会贯通。

二、教学目标

知识与技能目标

学生能对凸透镜成像的规律进行准确而有条理的阐述，对图像的虚实、大小、正反、物距、图像之间的内在联系有深入的理解，并能用简明扼要的语言加以描述和说明。

学会灵活运用凸透镜成像规律，对生活中常见的光学仪器如照相机、投影仪、放大镜等的各种光学现象进行解剖和解读，真正做到学以致用，学以致用。

过程与方法目标

综合锻炼学生的各种能力，借助于实验探究这一重要途径。从实验方案的构思和设计到实验器材的实际操作，再到资料的搜集整理和分析研究，使学生在各环节中得到充分的锻炼，从而在科学态度和动手实践方面培养学生严谨的动手能力。

充分发挥信息化手段的优势，指导学生在处理资料、分析问题时，能够熟练地运用现代技术工具。通过实际操作，使学生在增强科学思维和资料分析能力的同时，掌握运用图像法总结物理规律的技巧。

情感态度与价值观目标

通过有趣实验、生动的教学情境，使学生对光学现象的好奇心和探究欲得到充分激发，培养学生热爱科学、追求科学知识的积极性和主动性。

使学生深刻体会到物理知识与日常生活的密切联系，了解物理知识在解决实际问题中的重要价值，从而增强学生学习物理的兴趣，主动运用物理知识解决实际问题的自觉性，在学习物理知识的同时，增强学生对物理知识的学习能力，提高学生学习物理的能力，增强学生的学习能力。

三、教学重难点

重点

深度探求凸透镜成像规律的实验过程，内容涉及实验器材的精心挑选，巧妙设计实验步骤，操作流程规范化。培养学生动手能力的关键环节，不仅是学生获得知识的一条重要的途径。

对凸透镜成像规律有较深的理解和熟练掌握，并能很快、准确地运用这些规律在各种不同情境下对有关问题进行解决，做到触类旁通、触类旁通。

难点

怎样从看似纷繁复杂的数据中提取有价值的信息，然后总结凸透镜成像的规律，对实验数据进行深入的分析和处理。这就要求同学们在资料分析、逻辑思维方面要有很强的能力。

深入了解不同成像情况下凸透镜在实际应用中物距、像距变化对影像性质(大小、正反、虚实)、工作原理等方面的影响。这部分内容比较抽象，要帮助学生理解，需要用各种各样的教学手段。

四、教学方法

实验探究法：认真组织学生进行实验活动，使学生在探究凸透镜成像的过程中，能够亲身参与。学生在实验操作中，能够对各种现象进行直观的观察，对知识的形成过程进行亲身的体验，从而对自己的动手能力和科学精神的勇于探索进行了有效的培养。

信息化教学法：充分利用现代化信息化工具辅助教学，如多媒体、数据处理软件等。抽象的物理知识通过多媒体的生动演示，使学生的理解难度降低，如形象直观、动画等；利用数据处理软件，对实验数据进行快速、准确的处理，生成直观的图像，帮助学生对规律进行更好的分析与归纳。

讨论法：合理引导学生进行分组讨论，针对实验现象、数据以及结论展开深入的交流和探讨。在讨论过程中，学生们能够相互启发、相互学习，促进思想的碰撞与交流，培养他们的批判性思维和团队协作能力。

五、教学过程

趣味导入（5 分钟）

教师借助多媒体展示一组饶有趣味的图片，其中包括照相机定格的壮丽风景、投影仪投射出的精彩课件画面、用放大镜观察到的放大清晰的文字等。随后向学生提问：“大家想一想，这些奇妙的光学现象背后究竟隐藏着怎样的原理呢？其实它们都和一个小小的凸透镜有着千丝万缕的联系，那么凸透镜到底是如何实现这些神奇成像效果的呢？” 通过这样的问题设置，成功激发学生的好奇心和求知欲，自然而然地引入本节课的核心主题 —— 凸透镜成像的规律。

知识铺垫（5 分钟）

用HIVO白板将高清图的凸透镜清晰地展现出来，带领同学们一起重温光心、主光轴、焦点、焦距等凸透镜的基本概念。为了让学员们有更直观的感受，帮助学员们快速回顾所学知识，并通过凸透镜后平行光线折射、汇聚焦点的全过程，通过动画的动态演示，为后续对凸透镜成像规律的深入探究筑牢基础。

实验探究（20 分钟）

提出问题：教师引导学生积极思考：“同学们，大家想一想凸透镜成像的具体情况会受到哪些因素的影响呢？” 鼓励学生大胆发挥想象，踊跃提出自己的猜想。学生可能会联想到物体到凸透镜的距离（物距）、像到凸透镜的距离（像距）、凸透镜自身的焦距等因素。

作出假设：依据学生的猜想，教师进一步引导学生作出合理假设。比如假设当物距发生变化时，像的大小、正倒以及虚实情况也会随之改变；或者假设像距改变时，像的性质也会相应地发生变化等。

设计实验：教师精心准备了光具座、凸透镜、蜡烛、光屏、火柴等各小组的实验器材。组织同学们以小组为单位展开了激烈的讨论，大家一起进行实验方案的设计。讨论内容包括如何科学合理地确定物距、像距的取值范围，如何保证蜡烛、凸透镜、光屏的中心在同一高度，以及物距、像距如何准确测量等重点问题，并对这些问题进行了深入的讨论。详细实验步骤，最后确定。

将凸镜稳稳地固定在灯具座中央，凸镜两侧分别放置蜡烛和荧光屏。

将蜡烛仔细点燃，将蜡烛的高度、凸透镜和光屏都仔细调整，使其中心大致处于同一高度，以确保在光屏中央能够清楚地呈现出这样的效果为目的。

把蜡烛放置在距离凸透镜较远的位置，使物距大于 2 倍焦距，然后缓慢移动光屏，直到光屏上出现清晰的像，此时认真观察像的大小、正倒情况，并准确测量和记录物距与像距。

逐渐减小物距，分别让物距处于 1 倍焦距到 2 倍焦距之间、物距小于 1 倍焦距的状态，重复上述操作步骤，仔细观察并详细记录像的性质以及对应的物距、像距。

进行实验：学生严格按照设计好的实验方案有条不紊地进行实验操作。在实验过程中，教师不断巡视各小组，及时给予学生操作指导，提醒学生注意安全事项，比如正确使用火柴点燃蜡烛，防止烫伤等。同时，鼓励学生全神贯注地观察实验现象，及时、准确地记录实验数据。

数据处理与分析（10 分钟）

学生完成实验后，将收集到的大量数据认真记录在精心设计的表格中。为了更直观、高效地分析数据，教师引导学生运用信息化手段进行数据处理。每个小组将实验数据准确无误地输入到预先安装好的数据处理软件（如 Excel）中。

利用软件强大的绘图功能，以物距作为横坐标，像距作为纵坐标，绘制出像距随物距变化的清晰图像。同时，在图像上用不同的符号或醒目的颜色标记出当物距大于 2 倍焦距、物距在 1 倍焦距到 2 倍焦距之间、物距小于 1 倍焦距时像的性质（如实像用实心点表示，虚像用空心点表示，放大的像用较大的符号，缩小的用较小的符号等）。

通过软件生成的直观图像，学生可以对不同物距范围内的物距、物像的性质变化趋势，以及物距之间的内在关系一目了然。老师组织学生分组进行了深入的讨论：“有什么重要的规律可以从这个形象中找出来？”像之大小，正之颠倒，虚实与物距，像之远近，又何其紧密？“各组推选出1名代表进行演讲，并在小组讨论中分享各自的精彩观点。

总结规律（5 分钟）

教师根据学生的讨论结果，结合清晰直观的图像，系统全面地总结凸透镜成像的规律：

当物距大于 2 倍焦距时，会成倒立、缩小的实像，此时像距在 1 倍焦距到 2 倍焦距之间，这一原理广泛应用于照相机的成像过程。

当物距恰好等于 2 倍焦距时，会成倒立、等大的实像，像距也等于 2 倍焦距，这一特殊情况可用于精准测量凸透镜的焦距。

当物距在 1 倍焦距到 2 倍焦距之间时，会成倒立、放大的实像，像距大于 2 倍焦距，投影仪正是利用这一原理工作的。

当物距小于 1 倍焦距时，会成正立、放大的虚像，像与物体在凸透镜的同侧，放大镜就是基于此原理帮助我们看清微小物体。

教师通过生动形象的动画再次演示不同物距下凸透镜成像的动态过程，帮助学生进一步加深对成像规律的理解和记忆。

知识应用（8 分钟）

教师通过多媒体展示一系列生活中与凸透镜成像紧密相关的实际实例，如监控摄像头捕捉画面、投影仪播放电影、老年人借助放大镜阅读报纸等，让学生运用刚刚所学的凸透镜成像规律深入解释这些现象。学生先独立思考，然后在小组内展开热烈交流讨论，最后每个小组选派代表进行发言，分享小组讨论的成果。

教师提出一些具有实际应用价值的问题，如 “如果想要让照相机拍摄的照片中物体的像更大一些，应该如何对照相机进行调节呢？”“投影仪在使用过程中，若想让屏幕上的像更加清晰，具体应该怎样操作呢？” 等，引导学生运用凸透镜成像规律进行深入分析解答，巩固所学知识，切实提高学生运用物理知识解决实际问题的能力。

课堂小结（5 分钟）

教师引导学生全面回顾本节课所学的重点内容，包括凸透镜成像规律的实验探究全过程、凸透镜成像的具体规律以及在生活中的广泛应用。着重强调实验探究在物理学习中的重要性和数据处理方法的巧妙运用，鼓励学生在今后的学习中始终保持对物理现象的好奇心和勇于探究的精神。

布置作业（2 分钟）

要求同学们在上完课本课后，认真完成相关习题，进一步加深对凸透镜成像规律的认识，并通过练习灵活运用。

布置练习作业，让学生利用家中的放大镜，对不同对象进行认真观察，对观察到的现象进行详细记录，并尽量把学过的知识运用到深入浅出的讲解中，最后以锻炼学生动手能力和运用知识能力为目的，写一篇小短文。

六、教学反思

成功之处

有趣味性的导入环节取得了显著的效果，使学生的好奇心通过生活中常见而又有趣的光学现象的展示而成功地被点燃，从而很快地融入到课堂学习的氛围中，为后面的教学顺利开展打下良好的基础。

学生在实验探究过程中亲身体会到了很大的实践能力和科学探究精神的锻炼。在资料加工阶段中信息技术的巧妙运用，使资料处理的效率和准确性得到显著提高，生成的直观影像为学生在认识凸透镜成像规律这一教学难点上，轻松突破了难点，使学生在教学中得到了很好的提高，同时也使学生的理解得到了很好的突破。

有效运用论述法促进了同学间思想上的交流与深度的配合，同学之间在讨论中思维活跃，各抒己见，使同学们的批判性思维与团队合作能力得到了充分的发展。知识运用环节与生活实际紧密结合，使学生切实体会到物理知识的实用价值，进一步增强了学生学习物理的兴趣和对物理知识运用所解决实际问题的自觉性。

不足之处

部分学生在实验探究过程中，由于对实验设备操作不够熟练，影响了实验的进行。这反映出学生在实验前的操作指导还不够到位，在实验前的训练工作还有待于在今后的教学中进一步加强。

在数据处理与分析环节，虽然信息化手段提高了效率，但仍有少数学生难以从图像中准确提取关键信息，在图像理解方面存在一定的难度。这就提示老师们在今后的教学中，要把更多的精力放在培养学生的资料分析能力上，把图象解读的相关内容不断渗透到日常的教学中去。

改进措施

实验前，实验器材的正确操作方法和注意事项，都用多媒体录像进行了详细而全面的演示，使学生对实验过程提前了然于胸。同时，在班内专门安排时间，让学生进行实验器材的操作练习，保证每个学生都能熟练地掌握实验操作技能，同时，实验器材的操作练习也是学生

在资料加工分析环节，增设导览和图解演示。学生画出图象后，老师先带领学生一起对图象坐标轴的意义、数据点的分布特征等进行深入分析，再循序渐进地从图象中引导学生对物理规律进行归纳。另外，还设计了一些图像分析的练习题目，针对性很强，使学生在练习中对资料分析的能力得到持续的提高。

经过本次突出镜面透射规律的授课实际，使我更加深刻地认识到了在物理教学方面信息化手段的巨大优越性，在授课中也明确了有待于不断完善、不断提高的方向。我将在今后教学中不断地对教法加以优化，将信息资源潜能充分挖掘出来，为学生创造更加优质高效的物理课堂教学生涯。