**《探究凸透镜成像的规律》的教学案例**

 头桥中学 杨利茹

**一、教学任务分析**

《探究凸透镜成像的规律》这节的内容涉及到透镜对光的作用，凸透镜成像的规律以及凸透镜的应用。其中透镜对光的作用是光折射规律的具体应用，而凸透镜成像的规律又与实际生活联系紧密，因此本节内容是初中物理中的一个重点知识。学习本节内容需要光的折射规律、虚像和实像的概念等准备知识。

通过视频引入新课，通过阅读与体验性实验，认识透镜的种类，在实验基础上揭示透镜对光的作用，同时知道有关透镜的几个物理名称。利用自制照相机给学生拍照，引入探究课题。指导学生在光具座上找到放大、缩小的实像。采集学生的实验数据共同比较、分析、推理、归纳实验结论。

本节的教学要求教师积极引导，学生主动参与。通过实验探究的过程，感受实验、归纳的科学方法，初步学会将数据转化为图形的研究物理问题的方法，体会事物的发展变化是有规律可循的，同时知道量变会引起质变的辩证关系。

**二、教学目标**

**1、**理解凸透镜成像的规律及简单应用。知道实像与虚像的区别。

**2、**经历凸透镜成像规律的探究过程，感受观察、比较、归纳、推理等科学方法。

**3、**在学习凸透镜成像的应用中，感悟生活中处处有物理，激发用所学知识解释生活现象的兴趣；通过小组实验中互相配合、相互交流，养成合作学习的良好学习习惯。

**三、教学重点和难点**

重点：凸透镜成像规律。

难点：探究过程中像与物所在范围的确定。

**四、教学资源**

1、演示器材：大凸透镜、大凹透镜、平行激光光源、光具盘，自制照相机、自制“烛焰”演示板、光具座、凸透镜、光屏、蜡烛、火柴、书写投影仪等

2、学生实验：光具座（改造过，零刻度位于标尺中点处）、蜡烛、凸透镜（焦距已知）、光屏、火柴、印有数轴的透明胶片、记号笔等

3、课件：自制PPT幻灯片，凸透镜成像动画演示课件。

**五、教学设计思路**

本设计通过创设情景，提出问题，激发学习兴趣。设置合理探究点，在教师控制下通过学生的自主活动进行有序实验探究。通过学生间的交流与合作，归纳物理结论。在学习过程中使学生充分感受科学方法的应用，感悟物理学研究的方法，逐步养成良好的学习习惯。

本设计要突出的重点是：通过学生探究实验，得出凸透镜成像的规律。方法是：分成两步走。先将学生分成两大组分别探究凸透镜成缩小倒立实像与放大倒立实像，再用另一课时共同探究凸透镜成正立、放大的实像。通过实验，观察、分析、推理、归纳得出凸透镜成像规律，再通过多媒体动画加深对凸透镜成像规律的理解；通过对实例的分析、讨论，学会用凸透镜成像条件解决实际问题。

本设计要突破的难点是：如何在学生探究实验中引导学生将所测得的物距、像距分别与凸透镜的一倍、两倍焦距做比较得出凸透镜的成像规律，同时还要在有限的课时内让实验的结论具有一定的普遍性。本设计突破难点的方法是缩小每组学生的探究范围，每小组只需找到一次成实像的物距、像距，而结论的得出则依靠每小组提供在透明胶片上的数轴点重叠后反映出的共性归纳得出。由于透明胶片上反映的共性是非常明显的，所以将物距、像距分别与*f、2f*比较是水到渠成的。

1. **教学流程图**

**七、教案过程**

**（一）引入**

1．师生互动：用自制的照相机给学生“拍照”；用自制的投影仪开设“家庭影院”。

【设计说明】为了提起学生学习物理的兴趣，增加了小制作，作为情景引入课题。

1. 将你看到的照相机和投影仪所成的像的性质写在工作单上。

【设计说明】揭露照相机和投影仪的本质是凸透镜，凸透镜可以成倒立、缩小的实像，也可以成倒立、放大的实像。凸透镜能成什么性质的像，成像时需要满足的条件是什么呢？

1. **新课**
2. 回顾复习成像的知识

复习平面镜成像和小孔成像的知识点，发现平面镜成正立、等大的虚像，物距等于像距。小孔成像成倒立的实像，当物距大于像距时，成倒立缩小的实像；当物距小于像距时，成倒立、放大的实像。

4．物距（u）和像距（v）

v

u

物距（u）：物体到凸透镜的距离。

像距（v）：像到凸透镜的距离。

5．活动I：学生实验 1——探究已知焦距的凸透镜成实像的规律。（因为这是本节的重点与难点所在，所以实验中教师的指导作用显得尤其重要。）实验分成以下几个层次进行。

（1）教师引导实验：

A、介绍实验器材——光具座（改造过，零刻度位于标尺中点处），演示如何进行共轴调节。以及怎样判断物体在光屏上成清晰的像。

B、教师演示调整物距与像距，分别在光屏上找到不同性质的像。

（2）问题：

A、凸透镜、发光物、光屏按照什么顺序放置？三者的高度应该怎么调节？这样调节的目的是什么？

B、请同学猜测一下，对同一凸透镜而言，光屏上像的大小发生变化可能与什么因素有关？

（学生讨论得出：可能与蜡烛到透镜的距离有关。）

（3）学生分组实验：一半同学进行凸透镜成倒立、缩小实像的实验，一半同学进行凸透镜成倒立放大实像的实验，并分别记录物距与像距。

（4）数据采集、处理并交流：

A、把实验得到的物距与像距分别标在印有数轴的透明胶片上。（引导学生由数字关系过渡到图像关系）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

B、将各组得到的倒立、缩小实像的数轴的透明胶片叠放，叠放后透明胶片的数轴上呈现凸透镜成倒立、缩小实像的物距、像距集中在某一范围。

提问：这些物距、像距虽然不尽相同，但它们所成像的性质是否相同？那么这些物距、像距所在的范围有无共同点呢？（引导学生与凸透镜的焦距进行比较，由图像关系过度到文字关系）

小组讨论、交流、归纳：凸透镜成倒立、缩小的实像的规律：物距大于2*f*，像距在*f、*2*f*之间。

C、将各组得到的倒立、放大实像的数轴的透明胶片叠放。与上述方法类似得出结论

小组讨论、交流、归纳：凸透镜成倒立、放大的实像的规律：物距在*f、*2*f*之间，像距大于2*f*。

**（三）小结与巩固**

6．播放多媒体课件，对凸透镜成实像的规律进行小结。

强调：对于同一凸透镜而言，成像的性质是由物距所决定的。

7．活动II：

A、问题：给出自制照相机的焦距为30cm，若要得到一张清晰的照片，物体与照相机的距离至少要多远？

B、请学生合作，给由小电珠组成的“烛焰”演示板拍一张“正立”的照片。

8．学完这堂课后，你觉得有心中有什么疑惑？

**八、教学反思**

这节课从准备到讲解对自己都是一个很大的锻炼，对于这节课，我反思并总结如下：

（1）本节课的优点在于小制作的引入，因为想到凸透镜的应用主要是照相机、投影仪、放大镜，而这些与我们日常生活联系很紧密的，而八年级学生对于动手能力比较感兴趣，所以我想到了制作照相机和投影仪，学生产生了莫大的兴趣。这样的引入使得情景非常引人入胜，使得后面的过程都能顺理成章。

（2）数据的处理是本节课的难点，这是一个从普通数据到一般的归纳过程，学生需要将数据与一倍焦距f和二倍焦距2f进行比较，如何引入一倍焦距f和二倍焦距2f是个难点，所以我想到将数据用不同颜色的笔（倒立放大的实像的物与像用红色的笔标，倒立缩小的实像的物与像用蓝色的笔标出）标在透明胶片上，然后重合几张胶片，发现红色与蓝色的分界点就是一倍焦距f和二倍焦距2f。

（3）物理核心素养的其中之一是实验探究，就是提出物理问题，形成猜想和假设，获取和处理信息，基于证据得出结论并做出解释，以及对实验探究过程和结果进行交流、评估、反思的能力。教研员也时常教育我们新课的讲授一定要有三个环节“情景-探究-应用”。而我在本节课中对于探究部分忽略掉了，没有体现这个过程。