**4.5科学探究：凸透镜成像**

第一课时

**教学目标**

【知识与能力】

1、了解透镜的种类。

 2、了解透镜的焦点、焦距，认识凸透镜的会聚作用和凹透镜的发散作用。

【过程与方法】

能在探究活动中，初步形成提出问题的能力。

【情感态度价值观】

 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道理。

  2、初步建立将科学技术应用于实际的意识。

**教学重难点**

【教学重点】

认识凸透镜和凹透镜。

【教学难点】

凸透镜和凹透镜对光线的作用。

**课前准备**

课件、凸透镜、凹透镜等。

**教学过程**

  一、创设情境，引入新课

    教师讲故事：寒冷的冬天，一批旅行者冒着零下48°C的严寒跋涉着。到了中午，他们准备生火做饭，可打火机丢失了，怎么办？博士想了一个巧妙的方法：他们砍下一块冰，做成一块水晶般透明的透镜，用这透镜对着阳光，于是就生起了火！同学们，你们信吗？过渡：其实博士做的是一个凸透镜，是透镜的一种，那么我们今天就来认识一下透镜。

  二、学习目标

    教师：看今天我们可能会有什么收获。

    1、知道如何区分凸透镜和凹透镜。

    2、知道关于透镜的几个概念：主光轴、光心、焦点、焦距。

    3、知道凸透镜和凹透镜对光线的作用。

 三、新课教学

    1、识别凸透镜和凹透镜

    小组活动:教师将透镜分发给各小组，让学生感受两种透镜的特点。

   （教师：我们前后4人一个小组，每组有两种透镜，大家仔细观察，再用手轻轻地摸一摸，感受一下两种镜片有什么不同？）（学生体验并回答）

    教师讲解：中间厚边缘薄的透镜我们叫凸透镜；中间薄边缘厚的叫凹透镜。

    教师出示其他形状的透镜。再说明透镜是组成照相机、投影仪、显微镜、电影放映机等光学仪器的重要元件。

    2、认识几个新名词

    介绍一下透镜的主光轴和光心。对于光心，让学生知道大致在透镜的中心处即可。

    3、凸透镜和凹透镜对光线的作用

    教师引导：我们知道两种透镜形状不同，那么光线通过透镜之后的传播方向是不是也不同呢？下面我们让光线分别通过两种透镜后照射到白纸上，看白纸上会有什么现象？

    小组活动：如果有阳光的话，靠南边的学生借助太阳光，靠北的学生利用手电筒的光（距凸透镜要远些），分别正对透镜照射，我们在透镜的另一侧放一张白纸，调整透镜到白纸的距离，仔细观察白纸上看有什么现象。学生试着分析现象产生的原因。教师提示太阳光可以看成是平行光。

    教师演示：利用平行光源、光具盘和凸透镜演示并讲解凸透镜对光线有会聚作用，凹透镜对光线具有发散作用。

    4、焦点和焦距

   根据学生作图情况反馈,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,可以借助光路图告诉学生刚才观察到的现象。演示每个透镜的焦点有两个，它们关于透镜的光心对称。再换用焦距不同的透镜重复实验,得出焦距越小的透镜,会聚或发散光线的作用越明显。

(让学生发表自己实验得出的结果与演示实验的结果的异同点。进一步明确平行于主光轴的光会集在一点，这个点叫焦点。焦点到光心的距离叫做焦距。)

小结

1.判断凸透镜和凹透镜的方法：可以从形状、对光线的作用等,通过“一摸二看三照”辨别凸透镜与凹透镜。

2.透镜对光的作用：凸透镜对光线有会聚作用,凹透镜对光线有发散作用。

3.测量凸透镜的焦距：可用平行光聚集法测凸透镜的焦距。

**板书设计**

第五节  科学探究：凸透镜成像

第一课时  认识透镜

    一、透镜类型

    1、定义

    凸透镜：中间厚，边缘薄的透镜叫做凸透镜。

    凹透镜：中间薄，边缘厚的透镜叫做凹透镜。

    2、物理名词

    主光轴：它是连接透镜两球面曲率中心的直线。

    光心：透镜主轴上的一个特殊点。通过透镜光心的直线，传播方向不改变。

    焦点：平行光束经透镜折射后的交点。

    焦距：焦点到凸透镜中心的距离。

    二、两种透镜对光线的作用

    凸透镜：会聚作用

    凹透镜：发散作用

第二课时

**教学目标**

【知识与能力】

探究并知道凸透镜成像的规律。

【过程与方法】

 1、通过探究活动，体验科学探究的全过程和方法。

 2、学习从物理现象中归纳科学规律的方法。

【情感态度价值观】

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道理。

2、初步建立将科学技术应用于实际的意识。

**教学重难点**

重点是探究凸透镜成像的规律，这也是教学的难点。

**课前准备**

凸透镜、光具座、光屏、蜡烛、火柴。

**教学过程**

   一、探究凸透镜成像的规律

    通过上一节的学习，我们知道了照相机、投影仪里面都有凸透镜，放大镜本身就是一个凸透镜。他们都利用凸透镜使物体成像。照相机所成的像比物体小，而投影仪所成的像比物体大；照相机、投影仪所成的像是倒立的，而放大镜所成的像是正立的。

    1、引导学生提出问题：凸透镜所成像的大小、正倒跟物体的位置有什么关系？

    然后让学生提出猜想：照相时物体到凸透镜的距离比像到凸透镜的距离大，而投影仪中物体到凸透镜的距离比像到凸透镜的距离小，看来像是放大的还是缩小的，跟物体和像的相对位置有关；无论照相机还是投影仪，物体和所成的像都在凸透镜的两侧，而在放大镜中，物体和像在透镜的同一侧，看来像的正倒很可能跟它与物体是否在同侧有关。

    2、制订实验计划，指导学生做实验，验证上面的猜想是否正确

    实验前先向学生介绍实验装置和做法，使学生明白实验研究什么和怎样去研究。在学生知道了实验的目的和做法以后，让学生按照课本中列出的实验步骤独立地去实验、观察。课本上没有用光具座来做实验，是考虑到许多学校没有或只有数量很少的光具座。如果有，用光具座做实验，会方便些。

    照课本上介绍的方法，先把蜡烛放在离凸透镜尽量远的位置，调整光屏与透镜的距离，使烛焰在光屏上成一清晰的像，观察像的大小、正倒，分别测量物体、像到凸透镜的距离，把数据记录课本上的表格中。

    把蜡烛向凸透镜移近几个厘米，放好后重复以上操作，当蜡烛移到透镜的焦点时，在光屏上得不到蜡烛的像。

    继续把蜡烛向凸透镜靠近，这时在光屏上已经看不到蜡烛的像，用眼睛直接对着凸透镜观察蜡烛的像。

    在学生实验的基础上，让学生自己总结凸透镜的成像规律，并让他们书面或口头表述自己的观点。使学生知道：当物体与凸透镜的距离大于透镜的焦距时，物体成倒立的像，当物体从较远处向透镜靠近时，像逐渐变大，像到透镜的距离也逐渐变大；当物体与透镜的距离小于焦距时，物体成放大的像，这个像不是实际折射光线的会聚点，而是它们的反向延长线的交点，用光屏接收不到，是虚像。可与平面镜所成的虚像对比（不能用光屏接收到，只能用眼睛看到）。

   二、虚像和实像

    当物体与透镜的距离大于焦距时，物体成倒立的像，向学生说明这个像是蜡烛射向凸透镜的光经过凸透镜会聚而成的，是实际光线的会聚点，能用光屏承接，是实像。当物体与透镜的距离小于焦距时，物体成正立的虚像。可以回顾平面镜成虚像的情况，使学生明白实像与虚像的区别。

学生们知道了什么是实像，什么是虚像之后，让他们根据上面探究的结果，讨论并总结什么情况下凸透镜成实像，什么情况下成虚像，凸透镜所成虚像与平面镜所成虚像有什么相同之处。

三、分析实验,得出结论：

(跟着老师一起总结凸透镜成像规律。)

根据学生的实验数据,总结凸透镜成像规律：

如果用字母u表示物距,v表示像距,那么就可以得到：

(1)u﹥2f,倒立,缩小,实像,f﹤v﹤2f

(2)u＝2f,倒立,等大,实像,v＝2f

(3)f﹤u﹤2f,倒立,放大,实像,v﹥2f

(4)u＝f,不成像

(5)u﹤f,正立,放大,虚像

**板书设计**

第五节  科学探究：凸透镜成像

第二课时：实验探究：凸透镜成像规律

    焦距：f=10cm

    物距：物体到凸透镜的距离，用“u”表示。

    目的：探究物距与焦距满足一定关系时的成像特点。

    过程：

    1、依次固定蜡烛、透镜和光屏的位置。

    2、调高度：调节蜡烛、透镜及光屏的高度，使它们的中心大致在同一高度。（目的是使像成在光屏的中央）

    3、三个区间

    ①当物距大于二倍焦距时，成倒立、缩小的实像。

    ②当物距大于一倍焦距小于二倍焦距时，成倒立、放大的实像。

    ③当物距小于一倍焦距时，成正立、放大的虚像。

    教师总结：

    ①当物距等于二倍焦距时，成倒立、等大的实像。（2倍焦距分大小）

    ②当物距等于一倍焦距时，不成像。（1倍焦距分虚实）

    ③当物体靠近透镜成实像时，像远离透镜，像变大。（物距减小，像距增大，像变大）

    口诀：物近像远，像变大；物远像近，像变小。