# 将整个教室变为针孔照相机

## 实验内容

以前我们曾经做过有关针孔照相机的实验。这一次，我们要把整个教室作为一个大的针孔照相机来进行实验。这才是照相机暗室效应的基础。

光的学习是从暗室开始的。实验要在没有自然光的状态下进行。在屋顶的荧光灯两端缠上红色和绿色的玻璃纸。把桌面当作屏幕，在硬纸板上打孔，通过观察映在桌面上的荧光灯的像来理解“光沿直线传播”的原理。下面，将教室的窗帘全部拉上，使教室处于黑暗状态。外面的物体漫反射所射入的光应该不能成像了吧？这时，通过预先准备好的黑屏幕上的孔，就能在屏幕上可以看到外面的景色。像是倒立的，而且是彩色的（这时大家一定都很惊讶）。这时告诉学生，现在的成像效果相当于凸透镜。鲜艳的图像是凸透镜聚光的结果。

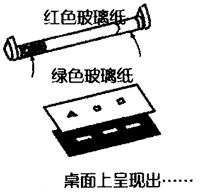
## 所需材料

红色、绿色玻璃纸，硬纸板，磨砂玻璃（由于取玻璃时比较危险，可以连同窗框一并取下），木框，胶条，凸透镜，黑窗帘。

## 实验方法

### 【观察荧光灯成像】

复习在以前的课上所学习的“物体为何会成像”，“是由于光射入人眼中”，“光向四面八方直线传播”等知识。

1．将天花板上的一根荧光灯管两端分别缠上红色和绿色的玻璃纸。

为了不使实验收到其他荧光灯的影响，可以预先对屋内开关进行设置，或另外准备一盏光线明亮的荧光灯（40W以上）。

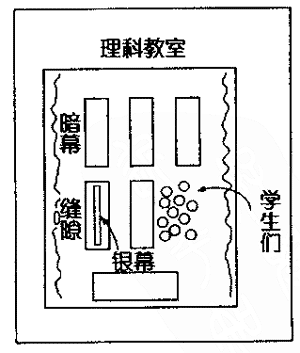
2．拉上黑窗帘，使教室变为暗室。

3．发给每人一张硬纸板，请大家在上面挖出出各种形状的孔，想像一下在桌面（屏幕）上会呈现怎样的像。

4．判断在桌面（屏幕）上所呈的像是否是荧光灯的像，并通过成像的颜色，判断其所呈的像是正像还是倒像。

【将教室整体变为照相机】

1．把教室所有窗户都用窗帘挡上，变为暗室，只留下一条缝隙进光。要事先用胶带制作一个5～10cm见方的小口。



2．在离小孔1～2cm的地方放置粘在木框上的屏幕。

3．观察屏幕后方映出的图像。让自告奋勇的学生到教室外“表演”，以加深所看到的“倒立”，“彩色”等印象。

4．小孔处放置凸透镜，通过调节屏幕的位置来得到清晰的像并观察。加深学生对聚光工具——凸透镜的印象。

## 延伸（在教学中……）

老师：“下面，我们来想一想，现在教室垦一片漆黑，我们不考虑荧光灯，只考虑从外面射进教室的光线。在黑窗帘上有一个小孔，光线可以从那里射进来。阳光照射到外面的山、网球场、围栏上，发生漫反射，然后射入教室……”

“下面，我们把屏幕放在这里，就能看到外面的景色了！？”

这时，大家在沉默了，虽然教师早就知道答案是肯定的。

学生：“不会发生这样的事吧？”

确实如此。但学生们此时却难以相信。只开了一个小孔，怎么能看到外面的景物呢？

好，那我们就赶紧来看一下吧！“通过这里……”并用手指示方向。这时教室里一片骚动，大家仿佛在观察什么奇异的事情。很多学生都会猜测：“结果应该还是不行吧……”

学生：“啊！……网球场！”

“啊！××工厂！”

“是倒着的”

“是彩色的！”“像电影一样！”“啊，有人走过去了”学生清晰地看到道路上有骑自行车的人通过。

发生这样的情况是预料之中的。学生们一定会感到非常惊讶。即使在理论上明白会发生这样的现象，实际看到时感受却不一样。一定会有学生飞奔出教室：“我也出去表演一下试试！”。外面的学生为了使大家看到正立的像，在户外“倒立”。

随后，将准备好的透镜放在小孔处。这时便会呈现出清晰的像。这时，大家就会清楚地明白透镜的作用。虽然有了透镜，针孔照相机成像会更加清晰，但本实验最重要的，是让大家在惊讶和感动中理解小孔成像的道理。

比起原原本本、规规矩矩地解释原理、现象，“亲身实验”往往能起到更好的教育效果。

这正是让学生们在“惊讶”中理解日常生活中的物理概念的好机会。

## 说明

这就是“针孔照相机”——“暗室效应”的起源。在古代希腊，人们常常利用小孔将外面的景色投射到对面的墙上以作为娱乐。16世纪的画家们则利用这个原理来描绘窗外的风景。向学生讲授这些有关知识能提高他们的兴趣。研究将这种图像变得清晰，并记录下来的技术的历史，就是今天照相机发展的历史。这种手工制作的“针孔照相机竹也算是对这方面发展的一种挑战吧。