

教育技术应用

# 教育信息化 2.0 时代提高初中物理实验教学有效性的策略\*

——以苏科版八年级物理“凸透镜成像的规律”教学为例

郑智伟

(常州市第二十四中学天宁分校 江苏 常州 213017)

朱超颖

(常州市第二十四中学 江苏 常州 213000)

(收稿日期:2020-01-11)

**摘要:**教育信息化 2.0 时代的来临意味着教育信息化建设进入新时期.在这样的新时期中,初中物理实验教学需随之发展,就目前初中物理实验教学来看,仍面临着教学观念存在误区、组织方式较为单一、教学技术应用较浅等困境.为了突破困境,尝试从教学观念、教学组织、教学技术 3 个层面提出相关策略,以期提高初中物理实验教学的有效性.

**关键词:**教育信息化 2.0 实验教学 有效性

## 1 初中物理实验教学的重要性

初中物理课程是一门注重实验的自然科学基础课程<sup>[1]</sup>,并且实验教学是物理教学的重要组成部分.

首先,物理实验是初中物理教学的坚实基础.在物理概念、物理规律的教学过程中由于部分学习内容抽象,加上课程本身具有较强的思维性、逻辑性、复杂性,导致初中物理教学必须以实验为基础.在教学过程中需要将理论知识与实践相结合,避免“纸上谈兵”式的教学,通过物理实验帮助学生锻炼观察能力、发展实验能力,提高科学素养<sup>[2]</sup>.

其次,物理实验是初中物理教学的重要方法.物理实验将复杂的条件简化,借助实验设备,突出了研究对象的主要因素,排除了次要的非本质因素,帮助学生创造一个恰当的实验环境,以发现和验证知识.在此基础上,通过演示实验或学生实验,将需要认识的某种性质或关系以比较纯粹的形态表现出来,进

而让学生观察实验现象,形成自己的概念,以便学生理解物理概念、掌握物理规律.

最后,物理实验是初中物理教学的重要抓手.基于物理实验直观具体、生动形象的显著特点,在教学中通过合理运用物理实验,提高学生的求知欲望,让学生更加积极主动地参与到教学过程中,进而将物理知识与自然现象、生活实际相联系.

## 2 传统初中物理实验教学的困境分析

随着教育信息化 2.0 时代的来临,传统初中物理实验教学所面临的困境逐步显现,主要表现在教学观念存在误区、组织方式较为单一、教学技术应用较浅等方面.

首先,传统初中物理实验教学的教学观念存在误区.部分教师对于初中物理教学的定义仍然停留在传授知识上,没有充分认识到实验教学在培养学生核心素养中的重要意义<sup>[3]</sup>.片面追求学生对知识

\* 2018 年度江苏省规划办“十三五”课题“国际理解教育视野下初中学校课程体系构建与实施的案例研究”,项目编号:E-C/2018/02; 2018 年度江苏省基础教育前瞻性教学改革实验项目“依托学科教室建设转变学习方式的实践探索”,项目编号:苏教办基【2018】6 号;常州市教育科学“十三五”规划课题“初中物理实验资源的开发和应用”,项目编号:CJK-L2020239

作者简介:郑智伟(1994-),男,硕士,中教二级,从事物理教学及研究.

通讯作者:朱超颖(1994-),女,硕士,中教二级,从事物理教学及研究.

点的掌握,忽略了对学生观察能力、动手能力、科学态度、合作精神等方面的训练和培育.加之部分教师认为有的物理实验条件难以控制,如水的沸腾实验难以控制水沸腾的时间,故有的教师为了按时完成教学任务甚至选择不在课堂上呈现,仅仅将课堂作为教书的讲堂,形成了重“知识学习”轻“过程探究”的现状,不利于师生的发展.

其次,传统初中物理实验教学的组织方式较为单一.传统课堂教学组织方式主要为班级授课制,在这种组织方式下教学中更多地强调学生的均衡,容易忽视学生的个体差异.并且在实验教学的学生实验中,部分教师在课堂上会把一些需要测量的数据告诉给学生,学生只能按照老师讲的步骤,得到相应数据、结论,匆匆了事.部分学生没有通过思考而进行的被动操作,限制了学生的思维,大多数的学生并没有达到实验的目的,对于激发和培养学生的创新意识,提高学生的思维能力并没有起到很好的作用,达不到新课程提出的目标要求.

最后,传统初中物理实验教学的教学技术应用较浅.在初中物理教学中,实验是激发和提高学生学习热情的有效渠道之一,但从当前初中物理实验教学现状来看,教学技术在应用时存在技术与学习脱离的困境.一方面,部分教师自身信息素养不足,在课堂上并未能够灵活运用现代教育技术,进而难以为所教学的内容提供有效服务;另一方面,教学技术仅仅成为教学资源再现的简单工具,并且可能由于学生突然生成的问题导致利用教学技术“精心设计”的环节被打乱,不利于教学活动的有效开展.

### 3 教育信息化 2.0 时代提高初中物理实验教学有效性的策略

由于初中物理实验教学在物理教学中具有重要地位,加之随着时代的进步,传统实验教学存在一定的困境,故在教育信息化 2.0 时代如何提高初中物理实验教学的有效性是关键.接下来本文将将以苏科版八年级第四章第 3 节“凸透镜成像的规律”为例,尝试从教学观念、教学组织、教学技术 3 个层面提出相关策略,以期提高初中物理实验教学的有效性.

首先,在教学观念上需以培养核心素养和关键能力为目标定位.在“凸透镜成像的规律”教学中,

为了保证科学探究的真实性和有效性,预防学生的盲目探究和教师的越位引导,将“探究凸透镜成像的规律”学生实验分解为 3 个探究环节,分别为初探凸透镜成像的规律(准确找到一个倒立、缩小的实像并能准确记录物距和像距),再探凸透镜成像的规律(在光屏上寻找不同性质的实像并记录实验数据)以及终探凸透镜成像的规律(能够找到正立、放大的虚像),通过螺旋式上升的认知过程指导学生自主学习.如在初探凸透镜成像规律的环节中,根据所进行的猜想与假设,即“物距影响凸透镜成像的性质”,让学生尝试选择所需要的实验器材.由于在此前已学习过小孔成像、平面镜成像,学生易得出需要物体(或光源)、凸透镜、光屏 3 种实验器材,再通过引导结合所需探究的影响因素为物距,易知需要刻度尺,教师此时顺势引出光具座并进行简单介绍.在此基础上,帮助学生进一步明确物距和像距,以及实验操作时需注意的要点.

#### 教学片段:

师:既然要探究的是凸透镜成像规律,那么肯定要让物体反射的光线或光源发出的光线经过凸透镜后成像.如果老师将凸透镜固定在光具座 50 cm 刻度处,移动物体的位置到 18 cm 刻度处,此时在凸透镜的右侧左右移动光屏的位置,直到光屏上呈现出最清晰的像,记录光屏的位置为 68 cm 刻度处,并记录物距和像距,之前有同学在实验纸上记录物距为 18 cm,像距为 68 cm,请问是否正确?若不正确如何改正?

生:不正确,物距和像距记录错了.物距是物体到透镜的距离,应为 32 cm,像距是像到透镜的距离,应为 18 cm.

师:很好,看来同学们已经知道如何准确记录物距和像距了.如果给定焦距为 10 cm 的凸透镜,请同学们两人一小组在光屏上找到倒立、缩小的实像.先将实验器材依次安装在光具座上,然后开始实验.并将相关实验数据记录在实验记录纸上.

生:学生动手依次安装实验器材,并尝试在光屏上寻找清晰的倒立、缩小实像.但在实验过程中存在遇到无论怎样移动光屏都无法在光屏上找到像、所成的像较为模糊时就记录物距和像距、当物和像大小相近时难以准确判断成像性质等问题.(教师巡

视,并将学生实验操作时遇到的问题进行拍摄。)

**设计意图:**通过展示学生记录错误的实验数据,再让学生对其进行评价,在这样评价他人的过程中有助于学生进行自我反思。

由于在凸透镜成像中倒立缩小实像最易找到,故让学生寻找倒立缩小实像,随后教师运用信息化手段,将拍摄到的错误操作或问题实时发送到学生的平板上或投屏到公屏,进行一一地呈现,再让其他学生指出其错误所在并进行改正,通过即时评价从而总结出如何寻找实像。这样的教学观念相较于直接告诉学生如何操作而言,更加注重学生的自主学习,进而有助于让学生自己发现问题,运用已知,自己解决这一类“跳一跳就能够得到”的问题。既让学生加深了印象,又培养了学生的实验能力。

其次,在教学组织上需强化学生的动机与兴趣、注重差异化及个性化教学。如学生在进行再探凸透镜成像规律实验时,由于学生间存在差异性,导致部分学生完成较快,能够快速准确地收集到凸透镜成不同性质实像时的物距及像距,为避免这部分学生荒度课堂时间,当这部分学生完成再探实验后,利用平板或公屏推送选做实验:“实验中,若将凸透镜用不透明物体遮去一半,光屏上所成的像还完整吗?像的亮度有无变化?”“实验中,降低(或升高)物体( $F$ 光源)的高度,则光屏上像的位置如何变化?”通过正视学生间的差异,加强教师与不同学生间的互动,让学生的自主学习高效化。

最后,在教学技术上需将技术有机地运用到初中物理实验教学的全过程,强化信息技术与初中物理实验教学的深度融合。如再探凸透镜成像规律中,为使实验结论根据普遍性,将各小组的实验数据均输入到 Excel 表格中,以期通过大数据的方式找寻凸透镜成像的规律<sup>[4]</sup>。但发现实验数据较为杂乱无章,不便于总结凸透镜成像的规律,故利用信息化的便捷性,将所有小组的实验数据以物距为主线进行降序排列,如图 1 所示,可以清晰地发现成像性质。为提高教学的有效性,进而对倒立缩小实像、倒立等大实像以及倒立放大实像分别筛选,通过对不同性质像的物距逐一分析,最终得到物距大于一倍焦距部分的凸透镜成像规律。

实验序号	物距 $u$ /cm	像距 $v$ /cm	正立还是倒立	放大、相等还是缩小	实像还是虚像
6	60	14	倒立	缩小	实像
14	60	13	倒立	缩小	实像
1	40	15	倒立	缩小	实像
8	40	17	倒立	缩小	实像
18	40	15	倒立	缩小	实像
20	40	14.5	倒立	缩小	实像
10	35	17	倒立	缩小	实像
13	30	15	倒立	缩小	实像
21	30	18	倒立	缩小	实像
24	30	19	倒立	缩小	实像
2	20	20.7	倒立	相等	实像
25	20	21	倒立	相等	实像
15	17	35	倒立	放大	实像

图 1 Excel 表格中部分数据

在再探凸透镜成像规律实验中,通过分析与总结发现物距小于一倍焦距时,不能在光屏上找到清晰的像,但是此时光源是否能够通过凸透镜成像?若可以此时的像在何处?像的性质又是什么?以此引发学生的进一步思考,进行终探凸透镜成像规律。学生通过动手实际操作后,能够找到与物同侧的正立、放大虚像,进而将凸透镜成像的规律补充完整。在此基础上,为进一步强化学生对于物距小于一倍焦距时成正立放大虚像的理解,借助信息化技术,为学生展示随着物距减小,像的正倒、大小、虚实的变化情况,如图 2 所示。通过这样连续、动态的过程,帮助学生进一步理解、记忆并从整体上把握凸透镜成像的规律,以提高实验教学的有效性。

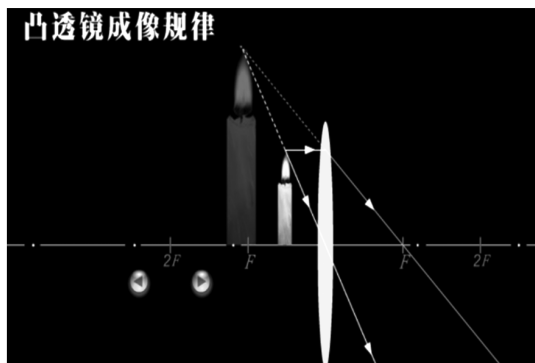


图 2 凸透镜成像的规律的动态动画

### 参考文献

- 1 中华人民共和国教育部.义务教育物理课程标准[S].北京:北京师范大学出版社,2012
- 2 叶兵.初中物理实验情境化命题策略的实证研究——基于江苏省 2018 年义务教育质量监测的分析[J].物理教学,2019,41(07):41~45
- 3 江山,张平昭.基于物理核心素养拓展物理实验课程[J].物理教师,2016,37(11):35~37
- 4 郑智伟,曹辉.大数据改变学校教学的三维视角[J].教学与管理,2017(12):42~45

# Strategies on Improving the Effectiveness of Physics Experiment Teaching in Junior High School in the Era of Education Informatization 2.0

—Taking Teaching of *the Regular of Convex Lens Imaging* in the Eighth Grade Physics as an Example

Zheng Zhiwei

(Tianning Branch of Changzhou No. 24 Middle School, Changzhou, Jiangsu 213017)

Zhu Chaoying

(Changzhou No. 24 Middle School, Changzhou, Jiangsu 213000)

**Abstract:** With the coming of the era of educational informatization 2.0, it means that the construction of educational informatization has entered a new era. In such a new era, junior high school physics experiment teaching needs to develop with it. However, at present, junior high school physics experiment teaching is faced with many difficulties, such as the misunderstanding of teaching concept, the single organization and the shallow application of teaching technology. Therefore, in order to break through the dilemma, this paper attempts to put forward relevant strategies from three aspects of teaching concept, teaching organization and teaching technology, in order to improve the effectiveness of junior physics experiment teaching.

**Key words:** education informatization 2.0; experimental teaching; effectiveness

(上接第79页)

**实验过程及现象:**在透明盒中点燃小段艾条,将手机显微镜和手机进行组装并打开手机拍照系统,打开激光笔,就可以看到亮点在浮动<sup>[4]</sup>.如果将酒精灯点燃,可以看到微粒运动更加剧烈.

**思考与改进:**这件自制教具最大的特点就是使用方便,用手机显微镜代替实验室中显微镜的作用.与此同时,配合激光笔的使用,可以看到亮点在做无规则运动.还可以说明温度与运动剧烈程度的关系.当然,在讲授空气污染方面的课程时,也可以用没有污染和污染严重的空气进行对比实验,培养青少年的环保意识.

### 3 总结与思考

我们总说科学的研究对象是自然界,要给学生提供了解自然界的机会,我们物理课程的教育也要立足于学生的生活经验,而在现实生活中,我们的教育已经开始脱节化,很多书本上的举例,曾经的我们确实经历过,但却无法引起当代学生的共鸣.“关注学生学习过程中存在的困难、问题,要采取有效的教学策略引导和帮助学生”这是课程标准对于我们的

要求,那么笔者觉得,自制教具就是一种很好的教学策略和方法.器材源于生活,取之生活,拉近与学生的距离.教具用于教学,辅助教学,更容易让学生理解知识内容.自制教具,教师可以,学生亦可以,辅助教学的同时也锻炼了学生思考、动手能力.真可谓一举数得!

本文所介绍的是以激光笔为主开发的系列自制教具,可用于课堂演示实验、学生探究实验,教师在利用时需要考虑其对课堂教学的适用性.而教师在设计系列实验时,也要考虑其对课程内容的促进性、有效性,让生活真正走进物理课堂<sup>[5]</sup>.

### 参考文献

- 1 陈晨.初中物理课堂中低成本系列实验的开发设计与教学实践——以气球系列实验为例[J].物理教学,2018,40(3):42~44
- 2 林珠,王格,彭保进,等.一种光的衍射教学演示仪[J].物理教师,2014,35(8):64
- 3 林珠,王格,王佳炜.看得见的声音[J].物理通报,2014(6):127
- 4 李红艳,彭朝阳.用激光笔演示布朗运动[J].湖南中学物理,2018(5):65~66
- 5 张家琪,吴伟.浅谈初中物理系列实验开发——以蜡烛为例[J].物理教师,2017,38(10):28~30