

# “新奇特”视野下的物理实验教学

曾庆国

(海盐元济高级中学 浙江 嘉兴 314300)

(收稿日期:2018-05-22)

**摘要:**物理作为自然科学领域一门以实验为基础的学科,物理实验对于提高教学质量,全面落实培养科学核心素养的目标,具有其他教学内容和形式所不可替代的作用.本文就目前高中物理演示实验存在的问题或不足,提出物理演示实验应从“新、奇、特”三维度来强化演示实验的功能,从而提升学生的物理学科素养.

**关键词:**演示实验 创新 物理学科素养

物理演示实验是高中物理课堂教学的重要组成部分,它不仅是建立物理概念和规律,理解和掌握物理知识的重要环节,还能培养学生的观察能力、思维能力、探索精神和正确良好的学习方法.

目前,高中物理实验教学中存在较多的问题与不足.主要表现在:实验条件比较简陋;实验器材的存旧;教师对演示实验不重视,创新缺乏等问题.这些问题大大限制了演示实验在物理课堂教学中的作用发挥.那么,如何在演示实验教学中挖掘其特殊的教学功能?如何提升学生的物理核心素养?笔者认为:物理演示实验应从“新、奇、特”三维度来设计实验,教学中力求实验、知识与思维的有机融合.

## 1 新

“新”是指新颖、新鲜、创新.即能吸引学生的注意力,激发学生兴趣的这类演示实验.我们一直在说“兴趣是最好的老师”,但是能够激发学生兴趣的实验却很少.不少学生反映自己不愿意学习物理是因为:教师的课堂教学即复杂又抽象、课堂上即便有演示实验,也过于陈旧、简单、没有趣味性.

相反,在课堂教学中教师出示生动、神秘、富有感染力的演示实验,扭转物理的枯燥、无味,把学生的注意力拉回到课堂中,并对教师所要传授的知识产生兴趣,跟随教师的课堂步伐去观察、思考、探究、总结,从而提高物理学习兴趣.这就要求教师积极转

变观念,改变只注重课本理论知识的讲解,而忽略物理演示实验的操作,使物理课堂变得较为枯燥;要求教师积极探索,改变传统的、老旧的、无趣的演示实验为新颖的、有声有色和感染力强的演示实验,让物理课堂生动起来.通过师生的共同探究和交流来获取知识、培养思维和提高能力.

**教学实例:**在人教版教材高中《物理·选修3-1》第一章“静电场”第1节“电荷及其守恒定律”创新了如图1所示的演示实验.



图1 “电荷及其守恒定律”演示实验

**实验情景:**用头发摩擦过的气球去吸引一个放在光滑球上的木制米尺.

**教师提问:**如何让米尺动起来?

**学生回答:**施加力的作用;

**教师设问:**我有气功,可以隔着气球对米尺产生吸引,你们信吗?

**学生回答:**不信(或信).

**教师表演:**隔物吸物的“气功魔术”(在运气的过程时隐藏气球和头发摩擦的过程).

**实验现象:**木制米尺发生转动。

**学生思考:**米尺运动的原因,“带电的物体不是只能吸引轻小的物体吗?”等等疑问。

**简评:**由于本节内容涉及的知识学生已在初中学过,可以说是对旧识的复习。同时,课本上列举的很多物理现象、演示实验学生已经了解。如果教师还是通过毛皮摩擦过的橡胶棒或丝绸摩擦过的玻璃棒吸引轻小的物体来加以引入新课,就难以激发学生的学习兴趣。图1的演示实验“以小为大、以静为动”的放大处理让学生直观地看到物理现象。再者,“气功魔术”表演中气球与头发的摩擦过程考验了学生的课堂注意力。

教师通过“新”的演示实验极大地吸引了学生的注意力,最大限度地激发了学生对物理实验的兴趣。当然,在设计时教师还要注意实验的实用性,既不能演示学生头脑中已有的老实验,也不能演示超出学生能力范围的实验。

## 2 奇

“奇”是惊奇、奇特、奇怪。即能让学生的认知发生冲突的这类演示实验。所谓认知冲突,是指在学生已有的认知结构中当前的学习情境之间存在暂时性矛盾,通常表现为学生已有的知识和经验与新知识之间存在某种差距而导致的心理失衡。这种失衡虽然会给学生一定的干扰,但是又能促进学生不断地追求新的平衡而完善认知。

苏霍姆林斯基说过:“在人的心灵深处,都有一种根深蒂固的需要,这就是希望自己是一个探究者、发现者、研究者,而在儿童的精神世界中这种需要特别强烈。”因此,演示实验中的认知冲突,就是利用学生的知识经验与实验内容之间的差异,创设出与学生已有知识结构相矛盾的情境,促进学生实现知识建构的契机和动力,激发学生积极的探求与思考,朝着预设的目标开展课堂教学。

**教学实例:**在人教版教材高中《物理·选修3-2》第四章“电磁感应”第6节“互感和自感”教学中,为了增强演示实验的“奇”,把图2所示的自感演示

实验改进为图3所示的演示实验。

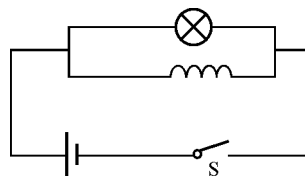


图2 自感演示实验

**实验情景:**演示图3所示的实验,观察开关断开时灯泡亮度的变化情况。

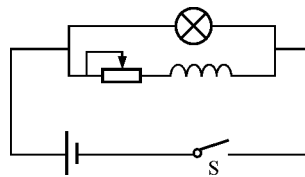


图3 改进后的自感演示实验

**实验现象:**小灯泡闪烁一下熄灭(滑动变阻器电阻最小)。

**教师提问:**小灯泡为什么会闪烁?

**学生思考:**断开瞬间小灯泡怎么会变亮?小灯泡中的电流怎么会增大的?……(实验现象与学生的前认知形起冲突)

教师引导学生分析变亮的原因……

**教师再问:**断开一定会闪亮么?

**教师再演示:**断开开关(滑动变阻器电阻最大)。

**实验现象:**灯泡没有闪烁就熄灭。(再次产生认知冲突)

**师生互动交流并总结:**流过小灯泡的电流只能来自自感线圈,自感现象不会总使电流变大,其大小取决于闭合前流过小灯泡的电流与线圈的电流大小决定。

**教师再演示:**把小灯泡换成牵手连在一起的学生,体验电击实验。

**简评:**本演示实验中小灯泡的闪烁现象非常明显,使学生产生了主动探求新知的认知冲突,从而提高了课堂教学效率。正因为起初的认知冲突比较强烈,学生总认为“小灯泡总是先闪亮再熄灭”,所以在教学过程中又增设了一演示环节,又一次让学生产生“你现在所看见的并不是一定会发生的”的认知冲

突,从而使学生明确物理现象须系统、全面地去分析其原因,不要轻易妄下结论.本实验最后也可把灯泡换成手拉手的学生,让学生体验被“几伏电压”电击一下的奇怪感受,体会物理学的奇特魅力,增强了学好物理的欲望.

教师在设计“奇”的演示实验时要注意二个原则.一是:适度性原则.即教师预先设置的冲突不能过大、也不能过小.过大就难以产生相应的解答行为,过小则无法激发学生的探索欲望;二是:启发性原则.当认知冲突被引发,教师要特别注意启发学生关注演示实验的器材和操作过程,一步一步地引导学生,最终促使学生自主完成知识的建构.

### 3 特

“特”是特色,特殊,特别.即能向学生展现难以理解的物理现象、知识、规律的演示实验.著名物理教育家朱正元教授说过:“对于物理概念、物理规律等一些理论性的东西,往往是千言万语说不清,一看实验就分明”.物理学中有很多无法观察与触摸到的物质(场)模型,怎样通过演示实验让学生感知它们的存在是物理教学的一大难点.

**教学实例:**在人教版教材高中《物理·选修3-1》第一章“静电场”第3节“电场强度”教学中,为了让学生感受带电体周围存在着“电场”这一物质,利用了如图4所示的节能灯和静电球来做演示实验.

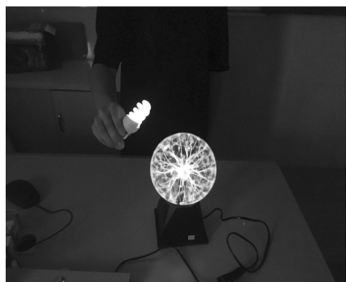


图4 用节能灯和静电球做演示实验

**实验情景:**把节能灯靠近静电球.

**实验现象:**节能灯会点亮.

**教师提问:**节能灯为什么靠近静电球会变亮?

有电流吗?还是空间中存在着我们肉眼看不到的一些东西?

**学生行为:**观察和思考并相互交流.

**教师引导:**是否在节能灯的周围存在某些特殊的物质,正是这些物质使节能灯点亮呢?

……

**教师再问:**静电球周围的电场,空间中电场的强弱相同吗?

**教师再演示:**节能灯在静电球周围不同位置的发光情况.

**实验现象:**不同位置灯的亮度不同.

**学生总结:**空间电场强弱不同.

**教师再演示并提问:**把节能灯拿走,灯不亮了,这个位置的电场是否没有了?

**简评:**电场是看不见摸不着,但又是实实在在存在的一种物质,那么教师该如何让学生感知电场的存在并且明确电场有强弱这一事实?在教学中充分利用图4所示的演示实验把这一“说不清”的物质感知出来,增强了学习物理的有趣性.通过设计一些形象的实物演示实验和利用多媒体进行虚拟的实验演示,可以使模糊的物理概念变得明了,可以使无法感知到的物理情景变成可以感知到的,变得可视化,同时也可以通过演示实验使深奥的概念和规律变得更加简单明了.

设计“特”的演示实验须考虑到演示实验的教育性、科学性、创新性和安全性.教师应以突破教材的重点、难点为目标,增强学生的感性认识,这样的演示实验设计才更有价值和意义.

总之,演示实验在物理教学中起着非常重要的作用,教师在设计时要尽可能地体现学科特点,从“新、奇、特”三维度来展示实验的魅力,唯有这样的演示实验才能突破教学重、难点,才能激发学生的求知欲望,从而提升学生实事求是、敢于探究的物理学科素养.

### 参考文献

- 程云.浅谈物理实验教学在素质教育中的作用.中国现代教育装备,2010(4)
- 刘军扬.高中物理实验教学的现状与对应策略.学周刊,2015(32)