

· 经验交流 ·

中学物理演示实验的教学模式和作用初探

戴 军 单 蕾

(江苏省泰州中学 江苏 泰州 225300)

中学物理是一门重要的基础课,它不但是学生升学考试的重要组成部分,还是承担未成年学生动手能力培养以及创造性思维发挥的主要学科。通过物理课程的学习,还可以为大学乃至专业基础课程或专业课程奠定坚实的基础。同时,物理学是科学技术之母,是科学技术的基础学科和带头学科。

通过物理演示实验教学的探索和实践,我们提出并尝试建立了“课堂教学视频演示和课后实物演示”相结合的教学模式,结合物理演示实验的特点,开展了校内学生演示实验器材制作竞赛、创新科技竞赛,并组织 and 指导相关学生社团开展学习活动,从而开拓了学生的眼界,启发了学生思维和培养学生实际动手能力。该模式也是培养科学实验基本素质,真正掌握实践本领。

1 高中物理演示实验的教学模式

1.1 课堂教学视频演示

物理演示实验在物理教学中是不可缺少的重要教学手段,在理论讲授中,采用课堂教学视频演示的模式。在课堂中插入一些简单的演示实验,将实际中表现的较为复杂的物理现象更直观、集中的显示出来,使理论教学更为生动、形象。

结合课堂理论教学,我们开发出适合课堂使用的物理现象演示的素材库,素材库按所用教材的章节顺序,以知识点为单元,包括视频片、动画、图片等,授课教师在制作 PPT 演示文稿时可随意调用。例如,在讲解卡文迪许扭秤实验的时候,由于该实验对精密度要求很高,所以无法进行实物的演示,因此教师可以在演示文稿中插入相关视频进行教学;又如,在讲解“库仑定律”一节时,两个带电小球之间的作用力的控制变量法演示对环境(温度、湿度等)要求较高,因此可以采用视频加实物相结合的演示方法进行——主要给学生演示操作方法和过程,视频的作用是防止实验无法达到预期的效果。

正因为物理演示实验采用的是“表演实验”的方法,直观性强,不仅可以提高学生对物理现象的观察能力、分析能力、实验能力、动手能力,加深学生对物理基本概念的理解和对物质世界基本规律的认识,而且能使学生实地看到支配物理现象的规律在什么条件下起作用,从而领悟理论指导实践的意义。

1.2 课后实物演示

实物演示实验具有真实、直观、生动、具体等特点,是理论教学中必不可少的一个重要环节,不能完全被视频动画所取代。

高中物理课时相对较少(以江苏省泰州中学为例,每周只有 4 个课时),而且高中阶段更注重解题,这就使得有时候我们在教学过程中无法有足够的时间在课堂上进行演示实验的操作。而实验的缺失使原本是实验科学为基础的物理学科失去了丰富的内涵,对学生的能力培养是非常不利的。

在我们建立的“课堂教学视频演示和课后实物演示”相结合的教学模式中,增加了加了课后实物演示的物理演示环节。我们将实验仪器放置到教室中使学生有机会能够亲手体验操作过程,并观察实验现象。为了能够保证有足够的演示实验器

材,我们采取学生兴趣社团制作和科技竞赛选优的方式进行积累。在此过程中对被选取的成品加以制作者的署名,这样不但提升了制作者的积极性,而且使后来的使用者产生了对器材制作的浓厚兴趣。

1.3 课上如何演示好实验

1.3.1 教师充分重视演示实验教学,加强课前准备工作

首先教师在准备某项实验操作时要明确讲解并演示该实验的目的,然后向着这个目标备课。向学生演示仪器可以加入自己的改动,但要把握清楚演示预期的现象和实验的原理。课堂演示不宜项目过多,且涉及内容不能远远超出中学物理课程大纲和学生的接受范围,因此,对于进行物理演示实验教学教师必须引起高度的重视,课前须做好充分准备。首先教师必须研究教材中哪些地方学生感到抽象、容易混淆、接受困难,在演示教学中要重点讲解与之相关的设备。同时,强调一些与实际生活紧密联系的高科技设备,拓展学生认知范围的同时,激发其学习物理的兴趣。

1.3.2 在演示实验中增加学生的参与

演示实验是教师利用课堂时间为学生演示,在操作的同时又引导学生对实验进行观察、思考和分析的一种物理实验教学方式。传统的课堂教学,演示实验通常教师演示,学生看,但是很多实验学生根本看不清,特别是后边的学生。不同程度的限制和阻碍了学生智能和潜能的发展,直接影响学生实验心理素质的提高。因此,在演示实验中,应积极引导、猜想、分析、归纳总结,甚至在实验操作上让学生积极参与,让学生充分了解实验的内容,多次重复,加深印象,巩固记忆。例如在演示“带电粒子在磁场中运动”时,我会先引导学生仔细观察演示现象,然后引导学生讨论原理,最后再补充完整。这样不仅培养学生对物理的学习兴趣,更多地拓宽学生视野丰富他们的想象,而且能有效地提高学生的观察能力、分析问题和解决问题的能力。可见,演示实验在教师指导下让学生参与,不仅有显示学生实验技能的机会,又能得到科学方法的训练及能力的培养,加深理解和掌握物理概念和规律。同时可领略物理学的思想,培养科学态度和科学方法。

2 课堂物理演示实验在教学中的作用

演示实验是物理教学中重要的教学手段和有效的教学形式,能培养学生的观察能力、思维能力、探索精神以及良好的学习方法。演示实验室的建设既注重物理及科技的前沿发展,同时也注重科普性和趣味性。学生置身于物理情境之中,对理论课堂上的物理概念和规律获得了感性认识,产生了良好的情绪和学习动机,激发了学习兴趣。学习兴趣是自觉学习的动力,面对生动形象的演示现象,学生开始注意理论联系实际。例如,高一物理非常重要的牛顿第二定律的实验演示,该实验是一个学生实验,学生要用长木板——打点计时器系列仪器进行实验,然而这已经无法满足现在科技下学生的需求,越来越多的题目也对该实验提出了更高的要求,我们采取的办法是,学生实验

完成传统的操作,而教师的演示实验采用气垫导轨+传感器系列器材进行.这样不但丰富了学生的知识面,而且与时俱进,使学生的学习兴趣得到了进一步的激发.我们在泰州中学进行了这样的教学,取得了满意的效果.不但日常教学需要演示实验,对于物理竞赛辅导也可以引入演示实验.例如在讲解静力学中流体问题的时候可以进行机翼升力的演示(器材制作并不复杂,普通高中物理实验室可以制作成功),从而提高竞赛讲解的趣味性,缓解不断解题给学生带来的心理压力.这些与实际紧密相连的演示项目,使学生从实验中认识到物理知识在生产生活中的作用,自然就会对物理学习产生兴趣.

演示实验还是建立物理概念和规律、理解和掌握物理知识不可缺少的环节.演示实验重现的物理现象,使得抽象、概括的物理概念更加具体、形象,可以帮助学生进一步理解概念.例如波的干涉、液晶等,使学生在演示过程中轻松理解和验证了物理规律.因此,演示实验是建立概念、理解规律的重要手段.

演示实验有助于突破教学难点.物理演示实验的开设活跃了同学们的思维,加强了师生间的交流.有些教学内容只靠老师在课堂上讲解,并不一定能使学生真正理解,而安排相应的演示实验,让学生观察实验、分析原因,就可以突破难点,而且节约时间,取得事半功倍的效果.对于转动惯量的概念,许多老师在授课时都感觉比较困难,虽然可以与物体的质量相类比,

但是学生接受起来依然很困难,质量是可以称量的、比较直观的物理量,而转动惯量的实验测定较复杂,一般学生很难形成深刻印象.我们可以教导学生在允许的情况下进行自主的实验演示.例如,我们在竞赛辅导讲解角动量的时候,让学生回家坐在转椅(茹可夫斯基转椅)上,在手握和不握哑铃两种状态下,只要通过伸开双臂和收拢双臂,便可直观感受角速度的变化,不仅使学生观察到了物体角动量守恒现象,而且加深了对转动惯量概念的理解,从而达到理论课难以达到的教学效果.

另外通过演示实验可以教给学生最基本的观察方法,培养学生的观察能力.演示实验项目不再只是包括一些基本实验、综合性实验、设计性实验,即已经不再是课堂教学内容的简单重复和验证,一些前沿的、高端的技术,例如激光器、超导磁悬浮、卫星定位等,也被引入课堂.学生从较高起点进入大学物理实验,逐级走向科学的高峰.

总之,使用演示实验有好多好处,可以提高学生的观察能力、分析能力、实验能力、动手能力,可以增强师生之间的交流,进一步使学生对物理现象、物理规律的感性认识逐步地、自然地上升到理性认识.并在此基础上,激发学生的学习兴趣,增强学生在学习中的积极性和主动性,引导学生追根求源、探索知识,体现了理论与实践相结合的特点.大学物理演示实验的设置,多角度、全方位地让大学物理教学提高到一个新的水平.