

加强实验教学 提升核心素养

吴增锦

(高邮市第一中学 江苏 扬州 225600)

(收稿日期:2016-12-07)

摘要:目前,以“核心素养”为主体的新课程标准体系正逐渐取代以知识结构为重心的传统课程标准体系,倡导核心素养导向的物理教学,是体现物理课程价值的需求.物理教师应该加强物理核心概念的来由、注重物理研究的科学思维、关注学生真实的情感体验、树立正确的科学态度及责任意识,教师应加强实验教学培养学生的物理学科核心素养.

关键词:物理 核心素养 实验教学

学生高中毕业10年再聚会时,常与学生聊聊物理,学生常常笑着说:物理规律基本上都“还给”我了,但物理学研究问题的思维方法、科学态度一直应用于他们的学习、生活和工作中,是不会被遗忘的.这些被学生终身保持的、成为他们行为习惯的就是一个人的基本素养,培养学生的物理学科核心素养才是中学物理课程的最大价值^[1].物理学科核心素养是学生在接受物理教育过程中逐步形成的适应个人终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力,是学生物理学科核心素养的关键部分,主要由“物理观念”、“科学思维”、“实验探究”、“科学态度与责任”等4个方面的要素构成^[2].

实施核心素养导向下的物理教学,需要物理教师转变教学的价值观念,意识到物理教学应围绕核心概念展开教学,而不是围绕考试试题展开教学;物理教学的目的不在于对物理知识的记忆和再现,而在于知识的应用、思维方法的培养,在发现问题、分析问题和解决问题的过程中逐步形成物理学科核心素养.物理学科核心素养是一种行为习惯和思维能力,习惯和能力的培养不仅需要学习体验,更离不开学习者的亲身实践——物理实验,物理是一门以实验为基础的自然学科,因此,物理老师要在平时的教学过程中加强实验教学,提升学生核心素养.

1 实验教学有利于帮助学生形成物理观念

很多物理概念和规律是抽象的、深奥的,学生很

难理解,通过实验教学可使抽象的概念形象化,深奥的规律简单化,如磁场中安培力、洛伦兹力概念、电容器和电感器在交流电路中的作用等等.教学时教师通过形象具体的物理现象建立物理表象,让学生体验物理知识的发现过程和应用价值,使学生真正理解物理知识和核心概念的内涵,真正形成自己的物理观念.

滑动摩擦力的方向,是高中物理教学的重点,也是高中物理教学的难点,还是高考的热点.滑动摩擦力的方向难就难在是与物体运动方向相反,还是与物体间的相对运动的方向相反.下面介绍通过实验突破“摩擦力方向”的实验教学.教师和每个学习小组配有一把长毛刷(理发用的).教师一边演示、学生一边操作,同时要求学生观察长毛刷的毛倾斜的方向(即为长毛刷所受摩擦力的方向)和通过手心感受手所受摩擦力的方向:

(1) 左手心朝上平放、保持不动,右手抓住长毛刷沿手心向右滑动;

(2) 右手抓住长毛刷不动,左手心朝上与长毛刷紧密接触且向左移动;

(3) 右手抓住长毛刷向右运动,左手心朝上与长毛刷紧密接触且向左移动;

(4) 右手抓住长毛刷,左手心朝上与长毛刷紧密接触,两手同时向右运动,但右手运动稍快些;

(5) 右手抓住长毛刷,左手心朝上与长毛刷紧

密接触,两手同时向右运动,但左手运动稍快些。

实验发现:前4种情况摩擦力方向相同,第5种情况与前4种情况摩擦力方向不同,教师让学生描述现象、分析原因、归纳要点、从而得出结论。这种实验教学将主要的教学活动还给学生,学生依靠自己或与同学合作一步一步地探究出滑动摩擦力的方向,这个结论一辈子都不会遗忘。当然,静摩擦力的方向也可用该实验器材进行探究。

物理实验教学的重要目的就是改变只注重知识和结论而忽视规律形成过程的教学方法,通过实验教学,学生观察到的物理现象、形成的物理概念、总结出的物理规律是理解的,不是死记硬背的,印象是深刻的、不会遗忘的。

2 实验教学是培养和提升科学思维的重要途径

实验现象与物理概念、规律(理论)之间有很大的差距,对于人脑来说,观察是信息的采集与输入,思维则是信息的加工与处理,实验现象与实验数据,有利于学生对现象进行比较、分析,加上想象、联想、推理等一系列的思维过程,最后作出总结判断^[3],完成从感性到理性的第一次飞跃过程;尤其是学生实验失败时,教师放手让学生自己去追寻问题的根源,引导学生发散思维,进行多角度、多方位的猜想,摸索解决问题的各种途径,有助于培养学生研究物理问题的思维方法,从而提升了学生的科学思维。

打点计时器是高中物理多个力学实验中的重要器材,在进行教学时,教师对照打点计时器介绍构造及原理,并进行打点试验,这样的实验教学是粗浅的,教学效果是不理想的。教师可做如下改进:教师准备一个节拍器(网上可购买)或手机中安装节拍器软件,每个学习小组准备一支水彩笔和多根纸带。

(1) 让学习小组右侧学生手握水彩笔,当听到节拍器发出“嘀”声时就在草稿本上“打”一个点,让学习小组左侧学生练习沿直线拉纸带。

(2) 让两位同学合作,左侧学生沿直线拉纸带,右侧学生用水彩笔在纸带上“打”点。

(3) 比较不同学习小组打出的纸带上相邻点的间距大小并引导学生分析原因。

(4) 介绍打点计时器的构造、工作原理。

(5) 将输液用的500 ml瓶中装适量水,并在水中滴数滴红墨水并摇匀,连同输液管一起固定在铁架台上,调节好输液管的滴水速度,让一位同学手提铁架台在教室内走一圈,时而加速运动,时而减速运动,并让学生观察地面上的红色水滴。

(6) 有条件的教师演示用频闪摄影技术拍摄小球做自由落体运动,获得小球做自由落体运动的频闪照片。

通过以上实验教学,不仅可以让学生真正理解打点计时器的工作原理,还可以让学生理解打点法、滴水法、频闪照相法研究匀变速直线运动的思想方法。

3 实验教学能提高实验探究技能 培养创新意识

由于教材中安排的分组实验从实验目的、实验原理、实验器材到实验环节、实验数据、实验结论全部预设好,所有学生只要按照固定的实验步骤,在同一时间用相同器材、相同方法完成同一实验,得出相同结论,从而导致学生发现问题的能力、合理猜测的能力、设计实验探究方案的能力和获取证据、分析论证、合作与交流、评估和反思的能力得不到提高。所以教师在实验教学时,要挖掘教材及教参中没有的实验,这就需要教师启迪学生及自身智慧进行拓展实验教学,学生通常面对的是未知的、开放性的问题,没有现成的实验步骤和数据,也没有明确的结论,学生只有充分利用所学的知识、经验和物理素养,创造性地运用自己积累的理论 and 物理研究方法,提出种种猜想,不断设计实验方案,通过拓展实验进行探究、论证,反思、修正,最终得出结论。当然,拓展实验还可以培养学生多项能力,如实验前查阅资料,汲取重要信息,可培养阅读、自学能力;实验时要动手安装实验器材并操作实验器材进行实验,从而培养了操作能力;实验时认真观察,提高观察能力;有些实验现象让学生感到惊奇、有趣,激发学生的求知欲,促进学生去探究缘由,从而培养了学生的创新思维 and 创新能力,等等。如验证机械能守恒定律,教师不仅让学生用落体法进行验证,还要引导学生用单



大学物理绪论课教学内容的设置

何伟岩

(天津大学仁爱学院 天津 301636)

(收稿日期:2016-09-20)

摘要:大学物理课程是工科大学生的一门公共必修课,能否学好大学物理课程,绪论课是关键,因此从什么是物理、为什么学物理、物理学什么、怎样学物理4个方面详细论述了怎样上好一堂大学物理绪论课。

关键词:大学物理 绪论课 教学

对于工科类的大学生而言,“大学物理”课程是其必须要上的公共必修课。该课程是在学生们学习了高等数学微积分之后的大一第二学期开设^[1]。大学物理是在高中物理的基础上,知识的深度、广度都有所增加。大学物理是基础课,学好了大学物理课程,才能在以后的专业课学习中如鱼得水。大学物理的第一堂课是绪论课,绪论课的成功与否直接关系到学生对大学物理课的兴趣和重视程度。

到学生对大学物理课的兴趣和重视程度。

根据笔者数年的教学经验,认为绪论课要解决这4个问题,什么是物理、为什么学物理、物理学什么、怎样学物理。

1 什么是物理

在中学阶段同学们都学过物理,对物理并不陌

摆法、弹性势能与动能转化法、系统法进行验证,测速度可用纸带法、平抛法、光电门法等,这样的拓展实验更能提升学生的实验探究能力。

4 实验教学有利于学生科学态度与责任意识的养成

实验本身是一个严格的科学过程,由于某种偶然因素的出现都会导致实验失败,所以实验要想成功,必须一丝不苟,来不得半点闪失,从而培养学生严肃认真的态度及对实验结果的实事求是的作风。实验中常常出现意料之外的现象,教师要引导学生追溯其原因,不仅能扩大知识面,而且有利于培养学生严谨的科学作风和捕捉机遇、获得成功本领。实验往往需要两人或多人协作才能完成,从而培养了学生交流合作能力。实验教学过程中教师还可利用科学家(如法拉第)发现物理规律的历程激发学生不服输的意志品质,培养吃苦耐劳的精神和责任意识,培养学生爱国主义情操、民族自尊心等,促进学生形成科学的世界观、人生观、价值观^[3]。

毋庸置疑,物理实验教学是提升学生物理学科核心素养的最有效途径,因而笔者认为,教师在教学过程中,要尽量挖掘更多的实验进入课堂,督促学生认真完成不能进入课堂的课外实验,同时做到实验的“主体角色转变”,即能让学生独立做的实验教师不参与,不能让学生独立做的实验由教师与学生一起做、变“教学”为“导学”、变“演示实验”为“师生协同实验”^[4]。学生亲自设计实验方案并亲自动手实验,在观察、分析、推理、归纳的过程中切实提升学生的物理学科核心素养。

参考文献

- 1 林钦,陈峰,宋静.关于核心素养导向的中学物理教学的思考.课程·教材·教法,2015,35(12):90
- 2 彭前程.积极探索基于核心素养理念下的物理教学.中学物理,2016,34(3):2
- 3 许美嵩,吴锦峰.挖掘课外实验,发挥实验功效.中国科教创新导刊,2009,(32):91~92
- 4 谢春,赵林明.核心素养导向的高中物理演示实验创新.物理教学,2016,38(6):50