

大学物理演示实验的教学体会

刘玉洁

(大连工业大学信息科学与工程学院 辽宁 大连 116034)

(收稿日期:2015-02-10)

摘 要:演示实验教学是大学物理实验教学的重要组成部分,本文结合自己的教学体会对演示实验的作用做了简单的介绍分析,并提出了一些提高演示实验教学效果的措施。

关键词:演示实验 大学物理 教学

大学物理实验是全国高等院校理工科各专业学生在大学低年级要开设的一门重要的必修基础课,而演示实验又是其中不可或缺的一部分.物理演示实验是指教师在讲授物理知识的过程中为配合教学内容而演示给学生看,在操作的同时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.国内外的著名大学都十分重视物理演示实验的教学,国内每两年要定期举行高校演示实验的研讨会.早在 18 世纪,德国、法国的一些高校就纷纷设立了专门的演示实验室,甚至在欧洲还有“没有演示就不称之为物理课”的说法,可见演示实验的重要性是有目共睹的.

本文就结合自己的演示实验教学工作实践,简单地介绍一下大学物理演示实验的重要作用以及改进演示实验教学效果的几点举措,希望能抛砖引玉,进一步改进学校的演示实验教学工作.

1 大学物理演示实验的功能

演示实验是大学物理教学的重要辅助内容,是深受学生欢迎的主要教学形式,也是学生与教师近距离交流的途径,其功能主要有以下几个方面.

1.1 促进理论教学 激发学生的求知欲

通过演示实验可以将大学物理中很难理解和想象的物理规律多次重复地展现在学生面前,使物理规律得到直接的实验验证.这个过程激发了学生主动学习的兴趣和求知的欲望,这是仅靠单调的课堂讲述式教学达不到的,也是演示实验独特的魅力所在.

1.2 培养学生的综合能力

在演示实验的过程中通过教师的诱导、启迪、指

导学生透过表面现象把握事物本质,可以培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力以及科研创新能力.大学物理演示实验要努力培养学生的创新意识和创新能力,这是目前各高校物理教学改革的一个主要内容^[1].而做好科研成果与演示实验教学的融合也是新时期推进物理演示实验教学改革的有效突破口.

1.3 促进师生之间的交流

演示实验课的上课形式也与理论课不同,并不像在课堂上要求正襟危坐,在演示实验课上,学生之间可以互相询问,互相演示,针对某一现象进行讨论,大大活跃了课堂气氛.师生之间也可以通过提问、启发、讲解等进行近距离的交流,这一过程不但使学生轻松地学到了知识还拉近了师生之间的感情,和谐的师生关系也是提高教学效果必不可少的一个因素.

1.4 失败的演示实验可以让学生学到更多知识

通过给学生讲解演示实验从失败到成功的真实过程可以提高学生发现问题、分析问题和解决问题的能力,最重要的是对学生的心灵是一种洗礼.现在很多学生的受挫能力都很差,这个过程,让学生感受到在科学上没有平坦的大道,科学家是凭着对自然界强烈的探索热情,以坚持不懈、顽强拼搏的毅力战胜困难和逆境的,也可以让学生被科学家们热爱科学、献身科学的忘我精神所感动,以他们为榜样,对追求真理和科学研究产生强烈的兴趣.

2 提高大学物理演示实验教学效果的几个举措

2.1 提高教师的教学能力

只有教师有一桶水才能给学生一杯水,因此作

为实验教师我们要密切关注物理演示实验的最新进展,关注发展动态,查阅国内外的相关资料,定期参加培训来充实自己.另外,因为演示实验中涉及到的知识是跨学科的,比如说梦幻时钟要涉及到 LED 的知识,偏振光的干涉要涉及到材料的知识,因此我们还应该广泛涉猎相关的知识,深入研究.当然在演示实验中,我们还必须采取合适的教学方法,通过诱导、启发等,让学生不但欣赏到了赏心悦目的现象,更重要的是开拓了视野,学到了知识,综合能力得到了提高.

2.2 增强学生的主动参与性

我们应该打破传统的“教师操作、学生观察”的教学模式,让学生成为学习的主体,提高学生的参与意识和主观能动性,最大程度地调动他们的积极性,增强学生的动手能力.让学生来做演示实验,使他们有了表演和参与的机会,也有了发挥自己潜能的舞台,学生的积极性被调动起来,教学的目的自然就达到了,而且事半功倍,比起教师“苦口婆心”的教诲,印象要深刻得多.而且学生会因为自己亲历亲为的实践结果而获得一种成就感和自豪感,进而也激发了他们更强的好奇心和求知欲.

比如鱼洗这个演示实验,实验中激起的水花使学生不时传出唏嘘声,随后他们会情不自禁地想知道这个神秘现象背后的原理,很多学生都主动来尝试这个实验,一次不行就再来一次,甚至做完实验后还迟迟不肯离开.

比如窥视无穷的实验,学生看到像隧道一样无限延伸的现象,首先都感到很好奇,还有的学生马上就伸手去触摸仪器,继而就会思考,“它的原理是什么?”“为什么看起来无限远而事实并非如此呢?”有的学生就会主动问老师它的原理是不是跟万花筒相同,这个过程明显激发了学生主动学习的兴趣和求知的欲望.

2.3 探索新的演示方式

在这个日新月异的时代,信息的传输非常便捷,因此好多高校纷纷建立了大学物理演示实验网络教学管理平台^[2].这个平台可以为演示实验提供丰富的网络教学资源,尤其是那些比较前沿的或者是携带不太方便的演示实验仪器,都可以借助这个平台让学生方便地查阅和学习相关的知识,也提高了教师教学水平和工作效率以及服务水平.

还有的学校在学生上课比较集中的楼区尝试通过建立走廊演示区^[3]、计算机触摸屏等来提高演示实验的教学效果.不过对于走廊演示以及计算机触摸屏等都要注意安排专人维护和管理,演示的内容应该与时俱进、定期更新.

当然也可以将演示实验做成多媒体课件,或者通过 MATLAB, Mathematic 等将那些不便于描述和演示的实验逼真地模拟出来,方便学生学习.

2.4 开放演示实验室

经典的演示实验可以给理工科专业的学生开设,而那些紧密联系科技前沿或者跟生活密切相关的趣味性比较强的演示实验,完全可以给艺术、经管类的文科学生开放,很多高校已经通过开设通选课等形式给文科学生开设物理演示实验课.文科生开设物理实验课可以拓展物理的科学普及功能,让文科学生学习一些与现代生活密切相关的物理学基本知识,感受物理学中科学的思维方法,有利于学生文理互补和兼通,提高他们的综合素质.也有人建议物理演示实验室可以对社会人士开放,比如中小学生和其他对物理感兴趣的社会人士,在增加人们科学素养的同时也可适当解决经费不足的问题,当然对社会人士开放要注意趣味性,还要建立合理的管理制度,也要注意安全性.

2.5 自制演示实验教具

演示实验面临的一个最大问题就是教育经费的不足,为了解决这一问题,很多高校都有自制的实验教具,在每届《全国高等学校大学物理演示实验教学研讨会》上也有相关的演示仪器参展.自制教具既可以锻炼师生的动手能力、创新能力,又可以解决经费不足的问题.笔者所在的学校在每年的辽宁省大学物理实验竞赛上也总有一些自制的器材获得很好的奖项,比如简谐振动演示仪、黑体辐射演示仪,这些自制的仪器完全可以放在演示实验室给学生做实验用.

3 小结

总之,不管是在过去、现在还是将来,大学物理演示实验都是一种非常重要的教学手段.开设大学物理演示实验课适应培养跨世纪人才和素质教育的要求,也适应现代化物理教学发展的要求.作为大学

(下转第 87 页)

陶瓷试样表现为电滞回线形状,表明其为铁电体材料;但电滞回线的形状呈现束腰状,表明陶瓷试样的铁电畴随外电场变化过程中受到一定的钉扎效应,这主要归因于 Co^{3+} 掺杂属于硬性掺杂而引入氧空位.

上述步骤涉及试样的表征过程.在这些过程中,学生需要应用和整合自己所学的知识去理解和解释实验现象,甚至部分实验现象还需要通过查阅文献资料给出合理或者创造性的解释.最后,学生通过对比不同的实验现象,归纳得到规律性的结果.陶瓷试样的显微结构、晶体结构、介电和铁电性能的表征和分析过程不仅让学生了解到现代物理中一些常用的研究方法和研究技术,更重要的是培养了学生分析问题和解决问题的能力,有利于创新能力的培养.

3 结语

本文所介绍的 $\text{Ba}(\text{Ti}_{0.99}\text{Co}_{0.01})\text{O}_{3-\delta}$ 无铅铁电陶瓷的制备与表征是有关材料物理前沿的本科生综合型实验,该综合型实验的设计,实验条件简单,结果可靠,且涉及多方面内容,能将教学与科研有机结合,能大大提高学生的实践能力和创新能力.研究型综合性实验课程在教学内容及实验方法上均介于普通大学物理实验与科学研究实验之间,具有衔接普

(上接第 83 页)

物理教师,我们应该不断充实自己,不懈地努力和探索,找到更适合于教学需要、具有更好教学效果的方法,让演示实验在物理教学中发挥更大的作用,也为国家培养开拓型、创新型的人才贡献一份微薄的力量.

参考文献

- 1 邓柏昌,屈晔,刘伟峰,等.科学研究和大学物理演示实

通大学物理实验和科学研究实验的作用.通过研究型综合性实验课程的学习,本科生获得现代物理中一些常用的研究方法和研究技术,为以后工作中应用和发展新技术打好坚实的实验基础.另外,研究型综合性实验涉及多种学科的知识内容,这类实验的学习,不仅有利于拓宽学生的知识面,还有助于提高学生整合和运用知识的能力.因此,综合型研究性实验能更大程度地培养学生的实践能力、科学研究和科学创新能力.

参考文献

- 1 王春雷,李吉超,赵明磊.压电铁电物理.北京:科学出版社,2009
- 2 S. Yoon, J. Dornseiffer, T. Schneller, et al. J. Eur. Ceram. Soc., 2010, 30: 561
- 3 赁敦敏,肖定全,朱建国,等.从发明专利看无铅压电陶瓷的研究与发展——无铅压电陶瓷 20 年发明专利分析之一.功能材料,2003,34(3): 250
- 4 王春潮,徐跃进,王平祥.强化实践 推进大学生创新性实验计划.实验室研究与探索,2009,28(6): 7
- 5 李标荣.电子陶瓷工艺原理.武汉:华中工学院出版社,1986
- 6 殷之文.电介质物理学.北京:科学出版社,2003

验融合的探讨.实验技术与管理,2012,29(7):167 ~ 169

- 2 林晓珑,姜永恒,白炳莲,等.大学物理演示实验网络教学管理平台构建与实施.大学物理实验,2012,25(4): 120 ~ 122
- 3 李英姿,陈强,陈呈瑞,等.关于物理演示走廊的一些思考和实践.大学物理,2001,20(4):25 ~ 26

The Instruction Experience on University Physical Demonstration Experiments

Liu Yujie

(School of Information Science and Engineering, Dalian Polytechnic University, Dalian, Liaoning 116034)

Abstract: The demonstration experiment teaching is an important part of college physics experiment teaching. In this paper, combining my own teaching experience, I give a simple analysis about the functions of demonstration experiment, and explore several methods of improving the demonstration experiment in physics teaching.

Key words: demonstration experiments; college physical; teaching