



大学物理演示实验对 创新型人才培养的积极作用

阎晓庆

(武警工程大学物理实验中心 陕西 西安 710086)

(收稿日期:2016-10-17)

摘要:大学物理演示实验是理论与实践联系的纽带,是使抽象理论形象化、具体化的有效手段,是大学物理实验教学的重要组成部分,通过演示实验的学习不仅能够激发学生的学习兴趣还可以培养学生的观察能力、创新思维和动手能力.结合本校大学物理演示实验的开展情况,从3个方面讨论了演示实验对创新型人才培养的积极作用.

关键词:大学物理演示实验 创新思维 动手能力

随着信息技术的迅速发展和国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)的要求:“我们要创新人才培养模式,注重学思结合,激发学生的好奇心,培养学生的兴趣爱好,营造独立思考、自由探索、勇于创新的良好环境”^[1],培养具备高素质高技能的创新型人才已经成为各大高校的新目标和新要求.大学物理实验是建立在物理理论教学的基础上通过实践教学培养学生创新精神和动手能力的一门学科,而演示实验的教学是物理实验教学中不可或缺的一环,是任何教学手段所不能取代的,具有其独特的教育功能^[2],通过演示实验教学不仅能够激发学生学习的兴趣,还可以锻炼学生的观察能力,思考能力和动手能力,对培养创新型人才的教育目标起到了积极的推动作用^[3].

本文结合国内外高校演示实验发展现状和本校演示实验开展情况,分析讨论了大学物理演示实验在培养创新型人才方面的重要作用.

1 国内外大学物理演示实验发展现状分析

1.1 国外演示实验发展现状

根据调查发现,国外多数知名高校都十分重视大学物理演示实验在教学和培养学生创新能力方面的作用.他们的演示实验设施完善,内容丰富^[4].教

师通过演示实验的讲授可以很好地把学到的理论知识融入实际生活,这些丰富多彩的演示实验不仅带着学生畅游在物理世界奇妙的海洋,而且在学习的过程中很好地帮助学生观察现象,发现方法,总结规律.既提高了学生学习大学物理的兴趣,又达到了启发思维,培养能力与素质的目的^[5].而且国外高校通过多种教学模式开展演示实验,他们不仅在课堂教学中大量运用操作简单、现象突出、观赏性强的演示实验辅助理论教学,而且还专门成立了开放性的演示实验室在教学之余供学生自己探索操作,甚至很多高校还开设了演示实验学习网站,例如美国加利福尼亚州立大学伯克利分校的物理演示实验网站、北加利福尼亚州立大学的物理演示实验网站以及马里兰大学的物理演示实验网站,这些高校在网站上提供了诸多演示实验的视频资料、照片、操作步骤,注意事项,所需装备和教学地点等都有详细说明^[6,7],演示实验的发展已经处于稳定的趋势.

1.2 我国演示实验所处地位分析

与国外高校完善先进的演示实验教学的开展情况相比,国内只有少数重点高校重视物理演示实验的建设发展,大部分高校的演示实验资源都十分稀少,演示实验在国内的地位发展整体处于初级阶段^[8].这个局面的形成跟诸多因素有关:一方面,大

学物理实验普遍在学校领导和学生心目中的地位不高,被认为只是用来辅助物理理论教学的课程,只要能开设维持正常教学计划的常规性物理实验科目即可,认为演示实验没有开设的必要性.这是一种对实验课程认识上的极大错误,实验的目的是培养学生的动手能力、观察力,开发学生的大脑,启发学生的思维,而演示实验和常规性物理实验在围绕这一目的的教学上各有不同.

从教学内容上来看:演示实验内容以贴近实际生活的仪器演示物理现象反映物理规律为主,例如飞机升力演示仪、龙卷风演示仪、导光水柱、人体导电演示仪等等;常规的物理实验以验证物理规律为主,例如转动惯量实验、光电效应实验、多普勒效应、分光计实验等等;

从授课形式来看:由于演示实验仪器组数少,以教师的操作演示,学生集体观看为主,学生自己体验为辅,常规的物理实验仪器设备丰富,以学生个体自己动手操作为主,教师讲解为辅;

从教学效果上来看:演示实验贴近生活、现象明显直观,易于理解,学生容易举一反三,学习兴趣高;常规性物理实验操作比较复杂,需要通过认真地组合仪器,细心地测量数据等过程才能完成,通过实验数据的计算分析才能验证物理规律,实验过程比较枯燥,学生学习积极性较差,能动性较小.所以,常规性实验是动手能力和观察能力培养的基础,而演示实验是在此基础上的有效提升,以达到理论联系实际,灵活运用知识解释自然现象中蕴藏的物理规律培养创新能力的目的,因此,二者相辅相成,缺一不可.

另外一方面,一个演示实验室的建设,一批演示器材的采购,不仅需要实验室人员前期做充分的调研工作,而且需要学校领导的重视,投入大量经费去发展建设演示实验,更需要培养一批知识面广,专业技术能力强,教学经验丰富的教师来进行教学指导.只有做到学校重视、科学管理、教师到位才能真正把演示实验的开展工作落实起来.

2 本校演示实验开展情况介绍

本校经过多次转型发展以培养创新型指挥人才为教育目标,实验室建设发展是学校转型过程中重点建设的项目之一.我校目前已经投入了大量财力、

物力和人力重新改建了实验楼,高度重视大学物理演示实验的建设发展,投入了100多万元固定资金建立了两个演示实验室,总面积300余 m^2 ,共120多个演示项目,可同时容纳60多名学生实践操作.其中力学有听话的小球、混沌摆、导轨滚动演示仪、龙卷风演示装置等28个项目;振动与波有击鼓共振、水驻波演示、波尔共振演示仪等17个项目,热学有大型伽尔顿板演示仪、大型速率分布演示仪、半导体热堆热机等10个项目,光学有激光琴、穿墙而过、奇幻之水、光弹效应演示仪、大型3D影像演示系统等35个项目;电磁学有特斯拉放电互动演示装置、怒发冲冠互动演示装置、电磁炮、人体导电等30个项目;近代物理有黑体辐射演示仪、氢燃料电池演示仪等5个项目;120多个演示项目涵盖各个物理领域,内容全面,丰富多彩.

通过两年多的教学实践发现大学物理演示实验室是学生们感觉非常“好玩”的地方,这里到处是新奇的实验装置,有趣的实验现象,学生不仅可以自己观看实验现象而且还可以自己动手体验,既培养了学生学习的兴趣又丰富了知识,开阔了眼界^[9].学生在上演示实验课时认真观察思考,积极动手,亲身体会操作,下课举一反三,就日常生活中见到的类似现象向老师主动咨询请教.演示实验室的开放受到学生的热烈欢迎,但本校演示实验开展仍然处于探索阶段,在教学过程中也遇到了诸多问题需要完善.

(1) 演示实验的教学方法和教学模式目前都比较单一,主要以教师的讲解和学生的集体观看为主,学生的主动体验为辅,为了更加方便学生观看操作,发挥主观能动性,多样的教学方法和模式有待进一步改善提高.

(2) 演示实验鼓励学生亲自动手积极体验,由于学生比较多,对于喜爱的项目就想多体检几次,如果不严格按照操作规程很容易造成仪器损坏,很多仪器要求实验环境干净干燥,因此实验室的管理维护需要制定完善的规章制度.

3 物理演示实验对创新型人才培养的积极作用

时代在发展,科技在进步,社会对人才的需求和要求也在不断更新,当今社会除了必须掌握基本的专业素能外拥有创新思想和能力的人才已经成为核心竞争力.各大高校作为培养高素质创新人才的摇

篮,拥有各自独特的培养途径和教学模式来发掘学生的创新思想和创新能力.但毫无例外的实验室是实施此目标的重要教学场所,它是一个“融创新与素质教育为一体,融知识传授和能力培养为一体”的场所^[10].大学物理实验是所有高校培养学生创新能力和动手能力的重要环节,在这一环中能够把学到的理论知识应用到实际生活,具有突出教学效果的则是大学物理演示实验.传统物理学在学生心目中的印象就是一个演算的过程,学生学习大学物理知识经常会问老师:“我们又不搞科研,学物理有用?”大学物理演示实验的教学为学生诠释了物理的精髓:“物理与我们日常的生活息息相关,物理知识无处不在”.例如飞机升力演示实验和龙卷风演示实验让学生切实体验到伯努利方程证明的气流和压强之间的关系;高压静电模拟演示仪(又称为怒发冲冠互动演示仪)通过学生亲身体验让学生理解同种电荷带电的性质和等电势的概念;3D影像系统通过佩戴偏光镜观看立体影像的方式让学生理解偏振光在生活中的作用;大型伽尔顿板和速率分布演示仪直观地告诉学生物理中统计与分布的概念;同自己握手、激光琴、万丈深渊、奇幻之水等等奇妙的演示实验让学生不仅可以把学到的理论知识应于实际,而且通过演示实验的操作、观察和体验启发思维,开拓创新.

总之,大学物理演示实验是物理教学中不可或缺的重要环节,是培养高素质创新型人才的重要途

径和教学手段,尽管目前国内还处于初始的发展阶段,但是随着社会的进步和对人才的要求更高,大学物理演示实验对学生创新思维和动手能力的培养作用会更加明显地体现出来.

参考文献

- 1 金桂,黄小益,姚敏,等.在大学物理演示实验教学改革中培养学生的创新思维能力.物理通报,2014(5):22~26
- 2 梁法库,路峻岭,汪荣宝.演示实验在大学物理教学中的积极作用.物理与工程,2002(2):28~30
- 3 张晚云,陆彦文,曾交龙.浅谈如何在大学物理课堂教学中发挥好演示实验的作用.高等教育研究学报,2011(34):49~51
- 4 刘慧,乔月凤.大学物理演示实验教学现状及本校开展情况.物理通报,2014(11):81~83
- 5 王中元.物理演示实验教学的改革模式.高等函授学报(自然科学版),2010,2(3):42~44
- 6 陈惠敏,石雁祥,张承据.大学物理演示实验教学模式的探讨.大学物理实验,2007(10):22~25
- 7 汪文明.中美大学物理演示实验教学比较.高等函授学报(自然科学版),2005(19):9~12
- 8 刘国松.演示实验在大学物理课程实施中的研究:[学位论文].长春:吉林大学,2006
- 9 路峻岭,陈信义,王延吉.强化演示实验,开展大学物理研究型教学.大学物理,2008(5):44~46
- 10 刘海峰,杨欣毅.创建“三位一体”综合性实验室的探讨.高等教育研究学报,2009,32(4):27~29

The Positive Effect of University Physics Demonstration Experiment on the Innovative Talents Cultivation

Yan Xiaoqing

(Engineering university of CAPF, the center of university physics experiment, xi'an shaanxi 710086)

Abstract: University physics demonstration experiment is a bond to contact theory and practice, is the effective means make the abstract theory to graphic and concrete, it is an important part of university physics experiment teaching, through the study of demonstration experiment can not only stimulate students' interest in learning can also cultivate the students' observing ability, innovative thinking and hands-on ability. this article combining with the development. situation of our college physics demonstration experiment from three aspects discussed the positive effects of demonstration experiment on training innovative talents.

Key words: university physics demonstration experiment; innovation thinking; practical ability