

面向多专业应用型本科大学物理实验的教学改革探索

白 静

(南京工业大学浦江学院 江苏 南京 210000)

(收稿日期:2016-06-05)

摘 要:针对应用型本科的办学特点以及大学物理实验教学中存在的重复性、单一性等问题,以南京工业大学浦江学院大学物理实验教学改革为例,对多专业应用型本科大学物理实验的教学改革进行了思考和探究.

关键词:多专业 应用型本科 大学物理实验 教学改革

近几年(2014年起)我国教育部改革方向明确指出:全国普通本科高等院校1200所学校中,将有600多所逐步向应用技术型大学转变,转型的大学本科院校正好占高校总数的50%.应用型本科大学的办学特点的关键词是“应用型”,旨在为社会培养和输送大量应用型人才.简言之,是将学生培养为走出校门便能够直接进入社会并为社会服务的技术型人才.因此,我国应用型本科院校的教育对满足经济社会的发展,对高端技术应用型人才的需要以及中国高等教育大众化进程的推进起了积极的促进作用^[1].

1 大学物理实验课程的重要性及现状

大学物理实验作为一门基础性实验课程,是所有理工科学生进入校园接触的第一门重要的基础实

验课程.旨在培养学生的动手能力和实际操作能力,加强学生对物理理论知识及实验原理的理解,同时也为学生进一步学习其他的专业知识培养较强的思维模式和科学素养.

随着全国高校教育技术的革新和发展,大学物理实验在教学中的漏洞也在逐渐凸显.以南京工业大学浦江学院为例,全校所有工科院系以及部分文科专业在培养方案中都将大学物理实验作为本科一年级学生必修的基础课程.然而经过几年的实验教学发现,我校大学物理实验课程的现状为:实验内容一成不变,没有针对性,大纲制定的实验顺序没有结合学生的专业情况;实验讲义不是结合应用型本科院校学生的学习能力制定;实验室教学管理混乱等等.并且,广泛调研显示,以上提及的不良现状,广泛存在于大多数应用型本科院校中.

Exploration on the Cause of Reverse Diffraction Fringes in Light Diffraction Experiment

Lv Xiaoyuan Li Bei Ma Jing Zhang Yibing

(School of Physics and Electrical Information, Ningxia University, Ningxia, Yinchuan 750021)

Abstract: In the process of light diffraction experiment, when parallel beam through the diffraction gratings, not only could we see the diffraction pattern on the viewing screen which is in the same direction with incident light, but also we could see a similar phenomenon of diffraction when we put a viewing screen in the direction opposite to the incident light. Through the experiment, we found that the opposite direction diffraction pattern has relation to the reflected light interference of the grating substrate. In this paper, we analyze and prove the phenomenon from two aspects of experiment and theory.

Key words: light diffraction; light reflection; symmetry; light intensity

2 针对教学现状的改革探索

在大学物理实验教学过程中的诸多问题,会影响学校的教学安排,阻碍学校向现代应用型大学的转变进程,不利于学生在学校及走入社会后的发展,因此针对应用型本科大学物理实验的教学改革势在必行.在本文中,以南京工业大学浦江学院为例,提出了3点关于教学改革的想法.

2.1 因材施教 分层培养

大学物理实验教学的改革首先应该结合不同专业的教学特色与培养方向.大学物理实验课作为一门重要的基础课程,它的目标群体是不同院系多个不同的专业,不同专业有不同的专业特色,这对大学物理实验课程提出了不同的专业需求.大学物理实验课程在培养学生的动手能力和独立思考能力的过程中,应当提供不同的侧重点,以配合不同的专业培养方向,达到更好的教学目的.改革后的大学物理实验课程应使应用型本科院校的学生,在课堂上不仅能获得基础能力培养,更能产生对自己专业课程启发及思考.例如,我校土木工程专业和机械专业的学生在培养其动手能力的同时也应提高其作图、处理数据的能力,这些能力可以应用于其他专业课程中,以提高学生对于大学物理实验课程的认同感,因此设置“长度的测量与数据处理”、“金属丝杨氏模量的测定”等实验较为适合.而汽车工程和计算机专业的学生在日常学习生活中,更需要的是内容设计、逻辑分析能力,因此在安排大学物理实验课程的过程中,应该更多地设置一些设计性实验,把课堂的时间交给学生,让学生讨论设计实验步骤,互相合作完成实验,减少对实验结果、数据处理能力的要求,例如“电表的改装与校准”、“示波器的使用”等实验.

在改革大学物理实验教学中,为了更有针对性地培养学生的思维能力、探究能力和自主学习能力,一定要结合各专业特色,因材施教,分层培养.具体的实验内容亦需要打破传统教学中各个专业完全相同的桎梏,考虑对不同的院系使用不同的实验项目组合.例如在第一学期为土木学院开设长度的测量与数据处理、金属杨氏模量的测定、电表的改装等实验课程,为通信专业的学生开设示波器的使用、惠斯通电桥、传感器的使用等实验课程等.这些大学物理课程与所学专业课程相互呼应,互为补充.这样的培养方式能够夯实学生的基础,为其在学习结束后走入社会做好准备.

实验项目排列的顺序也同样重要,大部分应用型本科大学按部就班地根据大纲制定的实验顺序教学,然而大部分大纲制定的实验顺序是按力学、热学、电磁学、光学和近代物理等实验顺序编排的^[2],并没有结合各专业实际授课情况.例如,我校实验项目“示波器的使用”原本安排在第二学期,而通信专业学生在第二学期专业课程中需要用示波器观察并测量信号,因此需要将该实验项目调整到第一学期,保证学生在对仪器真正了解熟悉之后再应用到专业课程学习当中,使学生能够真正学以致用,同样对专业课程的推进也有极大的促进作用.

综上所述,因材施教,分层培养要求大学物理课程在实验内容的设置、实验顺序的安排等方面应该结合学校各专业的专业特色、培养方向,多方面统筹兼顾,使大学物理实验在学生心中变成专业课程的预习与实践课程,提高学生对大学物理实验课程的认识程度与重视程度,增加其认同感,大学物理实验课程的教学效果亦会有显著的提高.

2.2 改革实验教材

目前大部分的应用型本科大学物理实验在教学中的教材或讲义采用的都是各大著名高校的教材,并没有结合应用型本科的办学特点和学生实际情况.全国各个省份高考的模式不完全相同,部分省份对物理考核要求高,而部分省份则较低,因此,即便是同一个专业的学生,他们的物理基础也可能大不相同.这种情况会导致在大学物理实验的学习中,部分学生能将物理理论与实验原理结合起来,并具有一定的实验操作基础及数据分析和处理能力,而部分学生的物理理论和实验基础就相对薄弱.随着应用型本科办学规模的不断扩大,这种差异也愈发凸显,这对实验教材的编写提出了较为苛刻的要求^[2].

针对目前南京工业大学浦江学院的实际情况,我们对实验教材的改革提出了以下3点思路.

2.2.1 引导性的课前预习讲义

大学物理实验旨在培养学生的动手能力和思维能力.学生在上课前的预习工作在教学中是一个很重要的环节,而课前预习主要依靠教材或者讲义,如果教材中实验原理的编写偏难偏怪,不仅直接影响学生对该实验项目的第一印象,阻碍学生对实验原理的理解,甚至会打击学生学习的积极性和对物理实验的学习兴趣.因此,一篇能够引导学生理解实验原理,激发学生好奇心的课前预习讲义便尤为重要.在我校教育改革中,课前预习讲义是与教材结合在一起的,但讲义中课前的预习内容设置得相对简单

易懂,更多的是利用图画、案例、实物等,使学生能够快速地对实验有一定的了解.例如“示波器的使用”,采用画图的形式将示波器的每一个大的元件按其运行的顺序连起来,使学生形象直观地明白这个实验是要做什么,同时激起学生对这个实验的好奇心.

2.2.2 层次化的实验要求

应用型本科的物理学实验教材应结合应用型本科学生的实际学习能力、物理知识的理解能力等,教材的制定应当简单化、直观化、易懂化.例如“三线扭摆法测定物体的转动惯量”,讲解其实验原理时为了避免繁杂的大堆文字,可用直观的“流程”图形式代替,用简单易懂的文字注解,用较为贴合学生专业的实例来类比讲解,这样利于学生对实验原理的理解,同时激发学生的学习兴趣,使其愿意主动动脑筋去思考实验更深层次的知识,然后再在课堂实验操作中实践,这样更利于培养学生较强的思考能力.对于一些较复杂的实验原理编写可采用先易后难的方式,先以容易理解的文字和图片做简单的叙述,让学生对实验有一个大致的了解,再对实验项目做具体详细的解释.在实验项目的最后可列出和每个实验项目相匹配的学习网站或文章,这样不仅可以加强学生的预习效果,而且可以加强学生自主学习的能力,同时还可以有效地提高学生的探索能力和思维能力.

教材的制定还应考虑各专业学生的接受能力.由于应用型本科大学各专业学生的基础不尽相同,在各个实验学习过程中的接受能力也参差不齐,因此在实验要求方面应该有层次化.较低的实验要求犹如较低的门槛,使基础较差的学生也能够从实验中获得成就感,在实验完成后有所得;较高的实验要求犹如陡峭的山峰,使能力较高的学生在“攀爬”求索中更加明白科学的乐趣,体验努力与收获的兴奋.在我校教改实践中,我们采用多层次实验要求的方式,例如在“示波器的使用”中,初级的实验要求为“熟练使用示波器并掌握各个按键、旋钮的功能”,若学生提前完成实验要求,便可以进行更高层次的实验要求,对于喜欢探索的学生,实验教师可适当给予鼓励.

2.2.3 详细的课后讲解与丰富的课余生活

学生在课后的时间主要是完成实验数据的处理与实验报告,他们通过整堂实验课程的学习,必然有许多疑问,所以,在教材的定制过程中,应该对实验原理做详细地说明讲解,便于学生在课后研究翻阅.在学生更多的课余时间内,为了服务于对物理感兴

趣的学生,我们增设了许多选做探究实验,这些实验的实用性和趣味性较强,方便学生自主探究,丰富学生的课余生活,增加他们对物理的了解.另外,我校拟通过开设“求索”物理实验社团,举办趣味物理实验论文小竞赛等活动,建立一个轻松活跃的实验环境,来提高那些基础较弱学生对物理实验学习的兴趣.

以上3点教改思路贯彻学生学习的整个过程,能够全方位、立体地为学生考虑,从学生的学习能力、理解能力出发,提高学生对大学物理的学习兴趣,培养学生自主探究、独立思考的能力,更为学生打造了一个轻松愉快积极的学习氛围.在教材的定制方面,需要贴合各专业的特色,考虑不同层次学生的学习能力,对课程内容进行引导与详细讲解,图文并茂,附加丰富的拓展内容,便于学生自主探究,提升自我.优秀的实验教材是实验教学的基础,对于应用型本科大学物理教学的建设,这一点尤为重要.

3 管理制度革新

应用型本科院校由于其独特性,大部分院校并没有完善的全职师资条件,目前较多应用型本科院校大学物理实验课程由兼任物理理论课程的教师或外聘兼职教师担任^[3],然而大部分物理理论教师没有经过正规、系统的实践操作培训,这样必然影响教学效果.因此,师资队伍建设和实验室教学管理亦是教育改革需要关注的重点.

目前大学物理实验师资教学现状为:(1)部分专职实验员由于实验室的薪酬、管理等问题对从事实验教学工作有所排斥;(2)部分外聘教师对于大学物理实验没有充分的教学经验;(3)实验室管理制度不够完善,存在制度盲点.

要加强实验师资队伍的建设,可以通过制定相关政策的方式来实施.在南京工业大学浦江学院的大学物理实验课程教学改革中,规定到岗实验教师必须要经过实质性的训练,对每一个实验项目以及实验仪器熟练精通,能够在现有实验仪器、实验项目的基础上设计出更多的实验项目,并能够带领学生共同创新.学校为教师提供培训、出国进修等学习机会,鼓励物理教师发自内心、认真、负责地从事物理实验教学.这种“奖培”并重的方式能够使大学物理实验教师重新认识大学物理实验教学,对于教学任务不排斥,更加积极地投入到教学改革中.对于外聘教师的培训,学校提出的要求与专职教师完全相同,外聘教师必须具有足够的大学物理实验教学经验.

教师必须对学生负责,有能力解决学生提出的问题,对大学物理实验教学有自己的理解,才能胜任兼职教师的工作.在外聘教师招聘制度上要求严格,既是对学生负责,也是对学校的名誉负责.

其次,加强实验室建设和管理.大学物理实验室是各大学校教学、科研和社会服务的基础和支撑,实验室的建设和管理更是评判一个学校办学条件、教学水平的重要标志之一^[4].然而,目前大部分的应用型本科院校为了加强各学院的专业建设而忽视了对大学物理基础实验室的建设,使得物理实验室仅能开设大纲中制定的几个实验项目,而且不能够为全体学生定时开放,并没有做到物尽其能,实现其应有的价值,因此加强实验室的建设和管理非常重要.

在实验室建设过程中,学校应表现出极大的重视,愿意投入经费,并增设对外开放兴趣型演示及设计型物理实验室.此外,大学物理实验教研室亦可搜集并打印著名物理学家们的成名史及轶闻趣事的小册子,让更多的学生在学习物理知识的同时能够了解知识创始的缘由,提高学生对物理实验的兴趣.在课余时间中,通过开办物理社团定期举办有趣的物理实验小活动,让物理知识融入到学生的日常生活中.实验室管理制度的完善也很重要,包括具体的实验教学人员、实验工作人员岗位职责,实验人员考核、培训等;仪器设备维护与管理制度,实验室基本信息收集制度等.这些制度的完善犹如精密的齿轮,使大学物理实验课程教学能够稳定地“运转”.

教学改革中,完善的师资教学管理制度是其得以实施的动力.一个优秀的师资团队能够尽职尽责地完成教学任务,也能够积极投入到教学改革之中,

与完善的实验室管理制度相配合,能够将改革效率最大化,使实际教学改革效果更加突出.

4 结束语

应用型本科大学物理实验的教学必须依据应用型本科院校的实际办学特点进行改革,本文针对南京工业大学浦江学院的教学改革方式,从3大层面进行了探究:

(1) 应结合各专业的专业特色因材施教、分层培养;

(2) 改革制定和应用型本科学生能力相适应的实验教材;

(3) 加强师资队伍以及实验室的建设和管理.

应用型本科大学物理实验的教学改革是一条漫长的路,需要每位教师在教学细节中摸索.应用型本科院校的人才培养必须以“应用”为主旨,要求符合新世纪社会及企业对人才提出的各种要求,全方位改革教学内容、课程设置及教学模式,配合应用型本科院校各专业课程要求及培养方向,在人才培养过程中发挥卓越的筑基作用.

参考文献

- 1 潘懋元,周群英.从高校分类的视角看应用型本科课程建设.中国大学教学,2009(3):4~7
- 2 宗波,赵大田.应用型本科院校大学物理实验教学改革初探.佳木斯职业学院学报,2015(02):249~250
- 3 钟家富,刘丽,何志伟.应用型本科院校大学物理实验教学改革的思考.物理通报,2015(04):10~12
- 4 杨党强.加强基础物理实验教学培养技术应用型人才.大学物理实验,2011(01):104

Exploration on the Teaching Reform of Physics Experiment Facing Multiprofessional Application Oriented University

Bai Jing

(Nanjing Teacher University Pujiang Institute, Nanjing, Jiangsu 210000)

Abstract: Concerning the school characteristics of application oriented university and the problems of repeatability and monotonicity in the college physics experiment teaching, based on the teaching reform of college physics experiments in Pujiang Institute, Nanjing Tech University, this paper explores and discusses the teaching reform physics experiment in multiprofessional application oriented university.

Key words: multiprofessional; application oriented university; college physics experiment; the teaching reform