

以培养应用型人才为导向的大学本科物理实验教学改革

方一珍

(太原科技大学晋城校区 山西 晋城 048011)

(收稿日期:2019-09-22)

摘要:以培养应用型人才为导向,对大学物理实验的实验内容、教学方法、考核方式及教师队伍培养等方面进行改革,将注重实用性和能力培养放在首位,旨在发挥实践课程的真正作用,提高应用型人才的综合素质。

关键词:应用型人才 大学物理实验 实用性 能力

近些年随着本科人数逐年增加,本科生的教育和就业得到社会的高度关注.随之而来,许多地方院校依托当地经济发展将学校定位为应用型高校,缓解高校就业压力的同时为当地经济建设注入活力.应用型高校是以培养应用型人才为目标,以理论教学为基础,注重实践教学环节,将理论与实践相结合的新型教学模式.其人才培养目标是坚持以地方区域经济建设和社会发展为主要服务对象,培养适应当地社会经济发展所需要的应用型专门人才^[1,2].它要求学生不仅掌握专业知识,更重要的是锻炼自己的动手能力和综合思维能力,将所学知识应用于实际的生产、生活中.

大学物理实验课是理工类学生进入高校后接触的第一门实验课程,通过这门课程的学习,学生不仅要掌握系统的实验方法和实验技能,更重要的是提高自己观察问题、分析问题和解决问题的能力,养成科学的思维方式,这对于学生将来在工作和学习中所需要具备的独立工作能力和创新能力等素质的培养来讲是十分必要的^[3].对于应用型高校来说,实验课程是实践的一个重要环节,纵观目前大学物理实验的教学现状依然存在问题,对应用型人才的培养已经不再适合.本文以培养应用型人才为导向,从实验内容、教学方法、考核方式以及教师队伍培养等方面进行探讨,使实验课教学真正发挥培养应用型人才的目标,更加贴近生活,贴近实际.

1 大学物理实验教学现状

1.1 课程内容固定 缺乏创新性和实用性

大学物理实验根据循序渐进的原则大致分为基础性实验、综合性实验、设计性实验和研究性实验.目前基础性和综合性实验在实验教学中占的比重较大,设计性实验和研究型实验占的比重很小.课程设置偏重以验证性实验为主,依旧是一成不变的理论 and 固定的实验项目.教学内容跟不上时代的发展和需求,缺乏实用性和前沿性,与现实生活和科学技术的发展存在脱节.课程内容过于强调原理性,实验课更多地被认为是理论课的辅助,应用型人才所需要的综合素质的培养在教学中未得到体现.学生更多关心的是如何将所学知识应用于解决实际问题,而目前却缺少这样的教学环节的设计.实验内容与学生专业的结合没有充分体现出来.

1.2 教学方法以讲授为主 学生主动性难以发挥

大学物理实验教学暂时还停留在完成基本实验教学任务的阶段,课前学生仅仅依靠看课本去进行预习,有时实验课内容要比理论课提前,学生们更是对实验原理完全没有基础,学生自然也不会对实验课产生兴趣.课堂上教师通常会将实验涉及的原理、操作方法和注意事项等完全演示给学生,整个过程学生只需要按照教师的步骤进行机械的模仿,得到实验数据即可.这种“灌输式”的教学方式,学生的

主观能动性难以得到发挥。

1.3 考核偏重以结果为主 形式单一

实验考核以实验报告为主,学生往往追求结果的完美,而出现抄袭和编写实验数据的情况,操作过程却变得不那么重要,对于实验中出现的现象和问题置之不理,实验数据与理论值偏差大小也不去研究其原因,这样的考核方式不仅不利于培养学生独立思考和分析问题的能力,同时也对学生产生不良的引导.对于设计性和研究性实验,考核不能单以实验报告评定,学生的设计思路、团队协作情况等均需纳入考核范围。

1.4 教师缺乏实践经验 难以适应应用型人才培养

当前高校存在对实验课教师定位不清和培养不足的问题.教师仅仅是熟悉课本理论知识,对于前沿性知识和相关的实践知识比较缺乏,实验教师更多的是从事实验教学和实验室管理,出去参加培训的机会较少,这就导致教师知识面窄,那又如何培养出应用型人才呢?

2 以培养应用型人才为导向的大学物理实验体系的构建

2.1 课程体系设置侧重应用为主

2.1.1 改进传统实验 融入现代科技

本科大学培养的应用型人才是具备综合素质和发展潜质的高级应用型人才,他们在掌握基础理论知识和专业知识的情况下,更重要的是将所学知识应用到实践环节.大学物理实验课是基础实践课程,对于培养学生的动手能力和分析问题、解决问题的能力有很大帮助.鉴于目前的实验课程内容基本上是对书本上的理论、公式进行实验验证,学生通过预习已经知道实验所要得到的结果,实验本身的吸引力就不那么大了.如何让学生自己愿意去动手实践呢?问题就在于实验项目的设计.对于经典实验比如“分光计”“迈克尔孙干涉仪”“拉伸法测金属丝的杨氏弹性模量”等,依然采取保留,但是可以融入新的实验方法和手段改进实验,提升实验档次.比如在迈克尔孙干涉仪实验光源选择上除了氦氖激光器还可以替换白光光源或钠光灯等进行实验,观察比较各

种情况下的实验现象;同样可以将观察屏换成CCD,提高成像精度;也可以将迈克尔孙干涉仪做适当改进,实现金属丝杨氏模量的测定等。

2.1.2 将设计性和研究性实验与传统实验实现关联

目前设计性和研究性实验的实验项目与学生接触的知识存在脱节,学生们在做实验时通常会出现无从下手的局面.为了让学生能够在产生兴趣的同时又不至于无从下手,设计性实验和研究性实验可以采用对基础性和综合性实验进行延伸和扩展,一方面结合实验在现实生活中的应用设计实验项目,另一方面将与实验相关的现代科技成果引入到实验教学环节,这样学生们在完成基础和综合实验后并在具有一定知识和技能储备的情况下,再通过查阅资料、设计实验方案等继续深入研究该实验的扩展和应用,同时鼓励学生将实验课内容与自己专业结合,设计具有专业特色的实验项目.重新设计的实验项目不仅是对传统经典实验的继承和创新,更重要的是增加了实验的趣味性和实用性。

2.1.3 增设选修实验 实现分层教学

实验课开设分为必修和选修实验,基础性和综合性实验以必修为主,设计性和研究性实验则主要归到选修实验项目,同时规定选够几个实验才算合格,具体实验项目则需要教师平时多查阅资料和实践摸索.通过分层教学的实验课程设置更有利于应用型人才对整个实验环节的掌控,同时在实验教学环节融入人文素质的培养,将参与设计性和研究性实验的学生进行分组,整个团队配合完成实验,对于培养学生们的团结协作精神和与他人交流沟通的能力有很大的帮助。

2.2 采用现代教学手段 培养学生自主探索能力

2.2.1 引入微课 虚拟仿真实验提高预习效果

大学物理实验教学整个环节包括课前预习、课堂教学、实验报告书写提交等.课前预习学生往往通过阅读课本对实验目的和原理有了大致的了解,对于仪器的使用和具体实验步骤却不甚了解,同时实验内容缺乏趣味性和实用性,学生们对待实验课变成一项任务,实验课所要达到的培养目标无法实现.因此在预习过程引入微课、虚拟仿真实验等现代教

学手段,精心设计教学内容,提升实验预习效果和课堂教学质量。

微课是以单一知识点为教学内容,通过简短的视频形式记载并结合一定的学习任务而形成的一种教学资源^[4]。结合大学物理实验教学内容,微课可以设置以下6个重要知识点链接:实验背景、实验目的、实验原理、实验操作、数据记录与处理、误差分析与问题讨论。其中在实验背景介绍中详细介绍实验的设计缘由及相关科学家的人物故事,另外加入该实验在现实生活中的应用和相关科技前沿成果展示。实验操作环节除了实物操作演示外加入动画模拟,这样更能激发学生的学习兴趣。通过这些环节的微课教学设计,学生在课前观看学习,不受时间和空间的限制,并且有利于课后查漏补缺。学生还可以通过虚拟仿真实验进行模拟操作,提前熟悉操作流程。通过采用微课和仿真实验相结合的现代教学手段,大大节省了课堂上用于讲授知识的时间,把大部分的时间留给学生自己去进行思考和探索。

2.2.2 带着问题做实验 实现启发式教学

课堂上教师采用翻转课堂的教学方法^[5,6],对实验项目做简单介绍后,对实验原理及实验过程中出现的各种现象提出若干问题,学生带着问题去进行实验,最后剩余少量时间留给学生进行集中讨论并将答案写下交给任课教师,这种带着问题去做实验的方法不仅可以培养学生的自学能力和探索精神,而且将传统的实验课上学生按部就班的操作,急于得到结果而往往忽略了过程的灌输式教学改为启发式教学。应用型人才的培养更重要的是将所学知识去应用、实践,达到学以致用。结合了现代教学手段和翻转课堂的教学方法让学生变成了实验课的主体,不再依赖教师,锻炼动手能力的同时也提高了学生解决实际问题的能力。

2.3 采取多样化考核方式 提升应用型人才创新和实践能力

传统的物理实验考核主要以学生的实验报告和到课情况来评定学生的成绩,这种评价方式往往注重结果而忽略了过程,不利于学生能力的提高和创新意识、创新精神的培养。应用型人才的培养根本着

力点在于增强学生理论联系实际,解决实际问题的综合能力,这就要求对传统的实验评价体系做出调整。采取多样化的考核方式,成绩分段组成,以促进物理实验课考核由分数高低向能力大小转变,由偏重结果向注重过程转变。考核大致分为3个部分,教师根据学生课堂上的操作表现和互动参与情况及回答问题情况给出一个分数,此项占总成绩的50%。课堂环节不仅是对学生课前预习的检验,更重要的是对学生动手能力和学以致用用的考察,也是实现应用型人才培养的核心环节。所以,加大此环节的分数占比是十分必要的。课后根据学生上交的实验报告中获得数据的正确性、误差处理情况给出分数,此项占总成绩的20%。除了必修实验外,选修实验的表现占总成绩的30%。设置选修实验目的在于激发学生利用所学的理论知识和已经掌握的基本实验技能去完成更进一步的研究和探索。同一小组在完成实验后需做完整的报告,教师根据学生设计思路、协作过程和实验结果给出相应分数。通过这一选修教学的设计,对培养学生的创新意识、团队意识和沟通能力等综合素质有很大的帮助。

2.4 注重教师队伍建设 提升教师实践能力

从目前来看,高校从事实验教学的教师多半是研究生学历,专业性比较强,理论基础扎实,但知识面的广度不够,综合应用知识的能力不足,同时教师缺乏实践知识和对实验相关的科技前沿趋势的了解。学校往往也只是重视教师讲课技能的培训,而忽视了教师实践能力和创新能力的培养。作为应用型高校,想要培养出合格的应用型人才,前提必须要有适合应用型教学模式的教师队伍。培养应用型教师队伍,一方面学校应提供给教师更多出去培训、深造的机会,鼓励教师多参加实验教学相关的研讨会和科技前沿的学术交流会议,激发教师从注重实用的角度改进实验教学内容和教学模式,另一方面鼓励教师去企业参观交流学习,通过学习提高自己的实践能力,更有利于教师将自己所学的知识与实践进行结合,开发一些实践性较强的实验项目供学生选择。此外,作为培养应用型人才的高校,应加强和周边科研院所和相关企业的合作,聘请在学术和实践

方面经验丰富的专家来学校进行讲座,丰富学生的认识和远见,激发学生创新和实践的热情.

3 结束语

本文以培养应用型人才为导向,改进传统物理实验的实验内容,融入现代科技手段.将设计性、研究性实验与经典实验实现关联,增加实验趣味性和实用性.课程设置分成必修和选修实验,实现分层教学,有利于学生对实验环节的整体把握.同时,在实验教学过程引入微课、虚拟仿真实验等现代教学手段提高预习效果,课堂上采用翻转课堂的教学方法,教师设置相关问题去启发学生进行自主学习和探索,学生变成课堂主体,不再完全依赖教师.考核加大实验过程分值,由传统的注重结果向重视过程转变;采用多样化考核方式,鼓励学生在实验中培养自己的创新意识、团队意识和交流沟通能力.教师是实

验教学改革的关键,只有注重教师队伍培养,提高教师队伍的实践经验和创新能力,才能在实验教学中融入更多的实用性和前沿性知识,实现应用型人才的培养目标.

参考文献

- 1 徐丽敏. 高校应用型人才培养目标的实现. 科教导刊, 2013(12):32 ~ 33
- 2 汪大喆. 地方高校转型发展中应用技术型人才培养目标的实现. 中国成人教育, 2015(22):22 ~ 24
- 3 李坤. 大学物理实验(第3版). 北京:科学出版社, 2018
- 4 吕红英,戴占海,李凌燕,等. 基于微课和翻转课堂的大学物理实验教学改革. 大学物理实验, 2018,31(3):123 ~ 127
- 5 李艳琴,张宏剑,徐传伟. 翻转课堂教学模式在物理实验中的应用研究. 大学物理实验, 2018,31(2):128 ~ 131
- 6 甘亮勤,杨上供,周承仙,等. “微课”翻转课堂在大学物理实验教学中的应用. 实验室研究与探索, 2018,37(2):193 ~ 195

Teaching Reform of University Physics Experiment Guided by Cultivating Applied Talents

Fang Yizhen

(Jincheng Campus of Taiyuan University of Science and Technology, Jincheng, Shanxi 048011)

Abstract: With the aim of cultivating applied talents, the experiment contents, teaching methods, assessment methods and training of teachers in college physics experiments are reformed, with emphasis on practicality and ability cultivation as the first priority, in order to give full play to the real role of practical courses and improve the comprehensive quality of applied talents.

Key words: applied talents; college physics experiments; practicability; ability

(上接第76页)

(3) 将开发好的新课程资源放入新的教学设计中去,并整合成优质资源.也可以将一些五金工具知识开发成小游戏放到网络上;还可以自己拍摄一部科学纪录片,记录我们生活中的物理常识和躲避危险的方式等等.

总之,时代是发展的,社会是进步的,不管是从“黑板”到现在的“电子白板”,还是从笔记本到苹果手机,我们的收集渠道和制作手段有了巨大的

改变,作为课程资源也是需要改变的.所以,基于五金机电开发新课程资源的方式和方法也是变化的,开发的内容也是与时俱进的,这些新课程资源的开发应用对物理教学效果的提高必然产生积极作用.

参考文献

- 1 陈霞. 高中物理课程资源的开发利用. 牡丹江教育学院学报, 2014(6):127 ~ 128
- 2 张树梅. 高中物理如何开发课外课程资源. 科技创新导报, 2014(11):135