

新形势下高校物理实验课程教学现状和改革探究*

刘树成 魏晓楠 周江

(贵州大学物理学院 贵州 贵阳 550025)

(收稿日期:2021-03-22)

摘要:高校物理实验课程,是一门培养学生系统化实验能力和科学素养的重要实践性课程,同时也是新时代情况下高校培养综合性人才的重要课程.从当前高校物理实验课程存在的问题出发,对大学物理实验课程展开教学平台建设、教学模式改革以及物理实验课程考核多样性等方面的探讨.

关键词:高校 物理 实验课程 教学改革

1 引言

在高校实验教学改革的新形势下,高校物理实验教学应与时俱进,步入以提高实验教学质量为核心、以培养拔尖创新人才为目标的发展阶段^[1].不仅要重视对学生基础理论知识、物理学专业技能的提高,还应该注重学生实践能力和创新精神的培养^[1].物理实验是物理学学习过程中的重要一环,它对理工科大学生培养掌握基本知识、实验技能以及具有严谨务实的科学态度和创新意识有着重要的意义.尽管物理实验教学在目前高校人才培养体系中占有重要地位,却依然存在很多严重的问题^[2].所以,本文中主要分析新形势下高校物理实验课程教学的现状和问题,并在该问题上提出了一些建议和措施.

2 当前物理实验课程教学存在的问题

2.1 实验课程不被重视 缺乏实验教学平台

物理实验课程,是大学物理知识和技能的融合,是系统培养学生实验能力和科学素养的基础课程.但是,高校物理实验课程一直处于被忽视的状态,几乎每一所学校都将教学的重心放在理论课程的建设上^[3].具体集中体现在以下3个方面:第一方面,非实验课程教师认为实验课程并不能激发出学生的求知欲,也不能给学生提供分析问题和解决问题的实践能力.第二方面,实验课程的开展需要一定的实验平台.由于高校之间的经济差距,部分学校完全无法提供足够的资金,建立起完善的大学物理实验教学

平台,供理工科不同专业的学生学习.第三方面,实验课程方面专业师资匮乏.当前大部分高校都是重视科研型,很多教师将工作的重心和精力全部放在科研上,导致对物理实验教学的重视程度不够,严重影响教学质量.

2.2 教学方式不合理

物理实验课程是紧紧跟着理论课程走,是对当前理论知识的巩固和应用.实验教学中,容易出现实验教学内容之间的重复,造成资源的浪费.实验授课模式对学生主动性的影响非常大.在传统的实验教学中,教师会对实验项目的目的、过程、注意事项等进行细致地说明,学生仅仅是进行操作,期间没有任何主动思考和总结^[4,5].这种“抱着走”的物理实验并没有将实验对学生综合能力的提升作用发挥到最大.学生不需要思考、有创新,仅按要求完成任务.这对学生学习积极性是一种不利的影响^[6].长此以往,物理实验课程也将流于形式,并不能起到提升学生综合能力的作用.

2.3 物理实验课程考核方式单一

高校物理实验课程是一门重点培养学生的基础知识和动手能力的实践类基础课程,该课程的考核重点是学生对物理实验基础知识的理解和实验过程中综合处理问题的能力.考核工作的全面性和有效性直接影响了学生对大学物理实验的积极性^[7].多数高校对学生的综合素质评价主要是以实验报告为主,过多地强调了实验报告的整体规范性和工整性、数据处理的准确性,很多时候忽略了学生在实验过

* 国家自然科学基金,项目编号:11647111

作者简介:刘树成(1987-),男,硕士,实验师,研究方向为先进功能纳米材料与器件.

程中根据实验要求的知识应用能力、创新能力和动手操作并解决问题能力. 这种考核方式不能真正地反映出学生在大学物理实验课程中的综合素质, 也无法提高教学质量, 会直接影响学生对大学物理实验等实践类课程的学习兴趣, 甚至对人生都会造成不可逆转的损失.

3 开展高校物理实验教学改革

3.1 建立实验课程教学平台和完善师资队伍

学校需要建立完善的基础实验室, 还应加大资金投入购置现代化的教学平台和一定数量的中大型仪器, 如 X 射线衍射仪、扫描电子显微镜等. 多媒体教学和虚拟仿真软件等现代化的教学平台不仅能让学生对抽象实验原理解得更透彻, 实验内容更具体、逼真、生动, 还可以降低学生进行物理实验的时间周期和出错率, 大大地降低仪器设备和实验器材的损坏率, 可见现代化的教学平台能够快速地反馈实验效果, 增加学生的积极性. 大型仪器的加入使得学生视野得到极大的拓展, 学生可以利用大型设备去完成综合性实验和研究性实验, 让学生在实验过程中激发学生的创新能力, 利用已学专业知识去解决新问题. 通过大量的物理综合实验和研究性实验, 培养学生在团队中的协作能力和个人的创新能力以及动手能力, 让学生在实验过程中发现问题、分析问题, 最终解决问题.

大学物理实验教学主要由科研型教师和实验室专职技术人员共同担任, 但是高校的科研任务十分繁重, 教师根本没有时间和精力投入到实验教学中, 这极大地影响了实验教学效果. 目前, 实验教学师资队伍转型和升级变得尤为必要, 这不仅关系到教师自身的发展, 还关系到学校“双一流”建设的进程. 高校也应该扭转实验专职人员教学辅助意识, 更要重视他们教学和科研工作, 建立激励制度和培训制度, 鼓励他们走出去学习更先进的实验教学理念, 开发出新的教学项目, 多参加学生竞赛的指导工作和教改项目, 切实提升实验专职教师队伍教学、科研等综合水平.

3.2 改革传统实验课程教学模式

大学物理实验课程, 是高校学生学习的必修课程, 也是理论与实践相结合、全面提高学生的综合能力和科研素质的必备课程. 在课程设置方面应该要具有层次性, 如大学物理基础实验、大学物理综合实验、大学物理研究性实验. 基础性的实验主要是让学

生掌握大学物理和大学物理实验的基础知识, 熟悉实验操作流程和方法. 综合性实验可以适当增加难度, 让学生初步具备发现问题、分析问题, 最终解决问题的能力. 研究性实验则需要学生以现有的实验设备运用已学的知识去解决未知领域的问题, 提高创新能力, 激发科研思维. 在实验教学过程中, 教师应该保留传统课堂的优势, 并将“翻转课堂”的引导作用应用于实验教学中. 这对教师的实验教学提出了新要求, 教师不仅需要在课堂体现主体作用, 还应该要做好主导作用. 为学生输送实验课堂中的基础知识, 并引导和激发出学生对实验的积极性和解决问题的实际能力^[8]. 学生应该根据教师的思路结合自己的想法, 在学校现有的仪器设备基础上, 设计实验, 亲历实验, 然后利用现代化的教学平台录制短视频, 展示实验成果并与教师充分交流. 这种教与学的方式可以使教师与学生的关系更为融洽, 沟通更为顺畅, 可以提高学生的积极性和学生的团队协作能力, 也给教师带来了挑战, 在这一过程中, 教师不仅需要有过硬的教学能力和专业能力, 还需要不断的学习和思考.

3.3 物理实验教学考核方法的多样化

高校物理实验室重点培养学生的基础知识和动手能力, 教学考核工作应该坚持全面性和有效性原则. 具体说来, 全面性原则是考核工作应该从学生对大学物理实验基础知识的掌握, 理解运用大学物理实验知识解决具体问题的能力, 动手操作实验能力以及数据处理能力等综合能力的全面估量. 首先, 教师应该根据大学物理实验教材设置合理的试卷帮助学生掌握实验书中的基础知识. 其次, 教师应该根据实验难度开设层次分明的实验课, 如基础实验、综合实验、探究性实验, 并让学生独立完成基础实验和综合实验, 以团队的形式完成探究性实验. 最后, 教师要重点结合学生在实验中的创新能力、动手能力以及实验报告综合全面地评定学生的个人成绩. 有效性原则是指大学物理实验作为一门较为特殊的必修课程, 它没有固定的得分标准. 因此, 需要实验教师共同探究一套切实可行、让学生信服的考核方式, 以达到以人为本、全面提高学生综合素质的评价体系.

4 结论

综上所述, 高校物理实验课程是理工科学生开展的实践类必修课程, 高校物理实验教学是培养大

(下转第 133 页)

于学生快速确定变量间的函数关系并可利用微分、积分、峰值分析等功能进一步挖掘相关信息,将学生从繁杂的数学分析中解放出来并拓宽研究的空间,提高了物理学习的有效性.此外,通过在课题研究中让学生应用相关的数据分析软件,可以锻炼学生科学研究的基本方法与技能.

(2)养成证据意识,发展核心素养

科学处理、分析与评估实验数据是培养学生证据意识的重要途径,利用 Origin 软件对课题研究中的实验数据进行细致分析,有助于培养学生的证据意识并促进核心素养的发展,体现在:

1)通过函数拟合功能引导学生从物理学的视角认识事物的内在规律和相互关系,促进科学思维的发展;

2)利用不同的方法和手段分析和处理数据,使学生能描述与解释探究结果和变化趋势,并准确表

述、评估探究过程和结果,增强学生的科学探究能力;

3)通过 Origin 软件引导学生基于证据和逻辑发表自己的见解,养成严谨的科学研究态度并正确认识科学本质.

参考文献

- 1 曾心,刘健智. Origin 软件在中学物理实验数据处理中的应用——以“自由落体运动”实验教学为例[J]. 物理教师,2019,40(9):74~77
- 2 陈锦芸,张军朋. Origin 软件在数据处理中的应用——以“测定电源电动势和内阻”为例[J]. 物理通报,2019(9):104~109
- 3 陈志军. Origin 软件在中学物理实验教学中的应用研究——以“探究功与速度变化的关系”实验教学为例[J]. 物理通报,2017(11):106~107,112
- 4 中华人民共和国教育部. 普通高中课程方案(2017年版2020年修订)[M]. 北京:人民教育出版社,2020. 6
- 3 高娟娟,梁宏伟. 高校化学实验教学的现状与改革方法探究[J]. 广东化工,2020,47(5):213~214
- 4 燕晶. 新形势下普通高校物理实验教学中的问题与探索[J]. 智库时代,2019(13):177~184
- 5 詹琼. 大学物理实验教学改革模式的探讨[J]. 大学物理实验,2019,32(5):112~114
- 6 贺雄巍,田姗姗,艾啸林,等. 新形势下普通高校物理实验教学中存在的问题及对策[J]. 科技风,2020(28):58~59
- 7 刘晶. 大学物理实验课程学生学习现状调查研究[D]. 上海:上海师范大学,2017
- 8 张薇薇. 翻转课堂在高校物理实验教学改革中的应用[J]. 现代交际,2020(9):39~40

(上接第 129 页)

学生具有创新能力和实践能力最为显著的方式之一.但是,当前我国大学物理实验教学还存在着一些普遍、不可忽略的问题.因此,高校物理实验的改革要引起足够的重视,继续采取强有力的措施对大学物理实验课程教学模式改革,这是十分必要的.这对培养创新性、综合性人才是具有重要意义的.

参考文献

- 1 于培清,杜晶晶. 基于创新能力培养理念的大学物理实验教学改革创新[J]. 农村经济与科技,2019,30(12):276~277
- 2 李向民. 当前大学物理实验教学中的新问题与探讨[J]. 才智,2019(30):175

Exploration on the Current State and Reform of Physical Experiment Teaching in Colleges and Universities under the New Situation

Liu Shucheng Wei Xiaonan Zhou Jiang

(College of Physics, Guizhou University, Guiyang, Guizhou 550025)

Abstract: College physics experimental course is an important practical course to cultivate students' systematic experimental ability and scientific literacy, which is also an important course to cultivate comprehensive talents for universities in the new era. Based on the existing problems of college physics experimental course, this paper discusses the construction of teaching platform, the reform of teaching mode and the diversity of examination on college physics experiment course.

Key words: university; physics; experimental course; teaching reform