

基于 OBE 理念的大学物理实验教学改革与实践探索

张家伟 陈学文

(重庆科技大学 数理科学学院)

摘要: 随着科技的发展和教育理念的同步更新,我国高等教育越来越注重学生实践能力和创新能力的培养。然而,当前我国大学物理实验教学仍然普遍存在实验项目数量较少、学生预习效果不佳、实验操作时间不足、育人功能不强等问题,严重影响了学生的综合素质的培养。本文针对我校大学物理实验中存在的问题,提出了基于 OBE 理念的大学物理实验教学改革措施,并历时三年的教学实践。改革后,学生学习实验项目更加丰富,学习主动性明显增强,学习成绩评定更加客观公正和多样化,实践能力和创新能力不断增强,道德素质和科学精神显著增强,实验设备的损坏率较以前明显下降。本文详细阐述了改革举措及成效,为大学物理实验教学改革提供参考。

关键词: OBE 理念;大学物理实验;教学改革;实践探索

一、引言

随着我国高等教育的发展,应用型人才培养模式的优化,通识教育类课程的比重缓慢上升,专业基础课程、核心课程的课时缓慢减少。大学物理实验作为理工科学生必修的基础课程,对培养学生创新能力、实践能力、科学探索精神具有重要意义。但是,如何在总课时减少的情况下,提高大学物理实验教学质量,培养学生的综合素质,是亟待解决的问题。本文基于 OBE 教育理念,以我校大学物理实验教学为例,进行了教学改革与实践探索。

二、我校大学物理实验教学现状

(一) 实验项目偏少

目前,我校大学物理实验课程仅设置力学、热学、电磁学和光学四个基础物理领域的 12 个实验项目。这些项目包含大学物理实验的基本内容,但与国内外其他高校相比我们的实验项目明显偏少。这种状况限制了学生对物理现象的深入理解和实验技能的全面掌握,不利于学生实践操作能力和创新精神的培养。

(二) 预习效果不佳

传统的教学模式下,学生往往通过阅读实验教材、实验手册、讲义和 PPT 等材料进行预习。但由于学生缺乏实际操作经验,对实验原理和操作步骤的理解往往停留在理论层面,无法深入理解实验的实际意义和操作细节。此外,由于预习评价机制的不健全,一部分学生抄袭预习报告的现象存在,更削弱了预习的效果。

(三) 实操时间不足

我校大学物理实验课程学时为 16 学时,每个实验只安排 3 学时。在如此短暂的时间内,学生往往只能完成实验的基本操作,很难进行深入的思考和探索。这种时间的束缚,不仅限制了实验教学的深度和广度,而且限制了学生动手能力和创新能力的培养。

(四) 育人意识不强

在传统的实验教学过程中,教师容易过分注重实验操作的规范性和实验结果的准确性,忽视了实验教学的育人功能。立德树人是我们教育的根本任务,实验教学也应该承担这样的责任。所以,我们必须强化实验课教师的育人意识,将社会主义核心价值观融入实验教学中,培养学生的科学精神、创新精神和实践能力。

(五) “两性一度”亟待加强

实验课程的教学设计要突出“创新性、高阶性和挑战性”。然而,由于课时有限,教师在教学设计中多注重实验原理和操作过程,而对学生创新思维、解决问题的能力和团队合作精神等培养不够。因此,我们必须进一步加大实验课“两性一度”,强化实验教学的深度和广度,培养学生的综合素质。

三、基于 OBE 理念的大学物理实验教学改革举措

(一) 践行 OBE 教学理念

在这次大学物理实验教学的改革中,我们深刻理解并认真实践 OBE 教学理念,即以学生为中心,以学生的学习结果为导向。

这理念要求我们对教学的整个过程进行重新审视和构建,从学生的实际需要出发,设计适合他们发展的教学内容和教学方法。知识的传授不再是重点,更注重能力的培养和素质的提高。为此,我们首先确定了学生在物理实验课程学习后应达到的具体学习产出目标,这些目标不仅涉及对物理实验原理的理解和实验技能的掌握,而且也包括创新能力、批判性思维和团队合作等综合素质。然后围绕这些目标,精心设计与安排了一系列的教学环节,如课前预习、课堂讨论、实验操作、课后反思等,以及与之相配套的课程内容。我们保证了每一个环节都能有效促进学生知识的吸收,技能的锻炼,素质的提高,使学生在课程结束时获得预定的学习产出,为其今后的学习和工作打下良好的基础。

(二) 建设课外大学物理虚拟仿真实验课程

针对实验项目较少,课时安排不足的状况,我校积极引进和部署大学物理虚拟仿真实验教学平台。这一平台,以其丰富的虚拟实验资源,为学生们打开了一扇实践探索的大门。它不但有传统的物理实验项目,如力学、热学、电磁学、光学等,而且有不同难度和近代物理实验,能让学生从不同角度和深度进行学习操作。学生可以在任何时间、任何地点登录平台,利用电脑或移动设备进行实验操作,极大地拓展了学生的学习空间,也让学生根据自己的学习进度、兴趣进行实验的选择。通过这种课外自主学习的方式,学生可反复练习实验操作,加深对物理概念的理解,增加实验技能的熟练度。另外虚拟仿真实验增加了实验材料的消耗和设备的损耗,可以为学生提供一个安全、高效的学习环境,极大地提高实验教学的实效性和学生的实验操作能力。

(三) 利用虚拟仿真实验平台上完成实操实验预习

进一步实现预习的提升,在课前,利用虚拟仿真实验平台优势,让学生进行更为深入和直观的预习。教师在这上面发了针对性的预习任务,这些预习任务既包括理论知识的复习,也要求学生通过平台模拟实验操作。虚拟仿真实验平台让学生模拟实验的整个过程,从实验仪器的选型与搭建,到实验数据的收集与分析,都能够获得实用性的操作经验。这样的预习,使学生在进入实验室前,就已对实验原理有了清晰认识,对操作步骤有了熟练掌握,对可能的注意事项有了充分的了解。这种预习方式,提高了学生对实验的理解程度,降低了课堂实验的错误操作,使课堂上的实操实验更加高效和安全。这种预习模式能够很好地将理论知识与实际操作相结合,为课堂教学中的实操实验奠定了良好的基础,极大地提高了实验教学的总体质量。

(四) 依托在线学习平台提升课程“两性一度”

为了有效培养学生的创新能力,教师在课后充分利用学习通平台,发布大量的课外阅读文献以及富有启发性的思考题。学生在阅读这些文献思考问题的过程中,既可以扩展知识面,又可以锻炼批判性思维,增强解决问题的能力。这样可以使学生在自主学习中深入钻研课程内容,为创新能力的形成奠定基础。另外,教师也利用学习通平台组织线上讨论和交流,让学

生在互动中碰撞出思维的火花。通过这种线上讨论的方式,不仅有助于学生对课程知识的消化与吸收,而且有助于培养学生的团队合作精神和沟通能力。在学习通平台上,学生们能自由发表意见,共同探讨问题,形成良性的学术氛围。

(五) 发挥线上学习平台全方位育人作用

为了将育人理念渗透到大学物理实验整个教学过程中,我们利用超星学习通平台建设实验知识和思政元素齐全的课程体系。在这个平台上,每一项实验项目都是精心设计的,不仅包括必要的科学知识和实验技能,更包含了科学精神、创新意识、团队合作、责任感等思政元素。学生在完成学习任务的过程中,不仅学习到物理实验的基本原理和操作技巧,而且通过案例分析和讨论,理解科学研究的严谨态度、创新思维的重要性以及团队合作的力量。学习通平台的使用,使得实验教学从实验室的物理空间拓展到了网络空间,实现了教学资源的共享和教学活动的延伸。同时学生可以在平台上随时随地回顾课程内容,参与讨论与互动,灵活多样的学习方式有利于激发学生的学习兴趣,提高学生的自主学习能力。同时,学生通过平台上的学习任务,在学习实验知识的同时,提高了思想道德和人文素养,对培养全面发展的社会主义建设者和接班人有着重要的意义。这样,实验教学就成为一个全方位育人的过程,使学生在掌握科学知识的同时,也成长为有社会责任感、具有创新精神的人才。

四、大学物理实验教学改革成效

(一) 学习素材更加丰富

通过虚拟仿真实验平台和学习通平台的引进,我们极大地丰富了学生的学习素材。虚拟仿真实验平台共提供力学、热学、电学、电磁学、光学和近代物理等方面的30个实验项目,每套实验项目包含实验简介、实验原理、实验内容、实验仪器、实验指导、实验演示、实验操作等七部分内容。在学习通平台上建设的大学物理实验课程则主要由思政元素教学设计、实验讲义、实验PPT、虚拟仿真实验操作视频、课外阅读资料、思考题等六部分组成。这些线上的学习资源,为学生提供了多种多样的学习途径,使学生可以根据自己的学习习惯和兴趣选择学习的材料,提高了学习效果。

(二) 学习主动性明显提升

精心设置预习任务,巧用学习通平台是激发学生学习兴趣的重要手段。在虚拟仿真实验平台上,学生可以课前自主地预习,在平台实时反馈的情况下,学生可以即时查看预习成绩,这种及时反馈使学生能够直观地感受到自己的学习成果,并产生强烈的成就感。这种成就感会转化为学生追求更高分数的内驱力,从而激励学生更加努力地学习。此外,学习通平台的互动性、趣味性,极大地吸引学生的注意力。平台上丰富的资源和多样的互动方式,使学生在实验学习过程中感到新奇、有趣,提高了学生参与实验学习的积极性。学生在平台上参与讨论、作业、教学视频等,既增强了学习的趣味性,也增强了学习的互动性和实效性。这些改革措施共同促进了学生学习主动性的提高,为提高物理实验教学质量和学生创新能力奠定了坚实的基础。

(三) 成绩评定更加客观公正和多样化

在实施教学改革后,教师的评价方式不再是单一的,而是采用综合性的评价策略。它包括学生考勤及课堂表现、预习成绩、课堂实操成绩、实验报告成绩、学习通平台上的成绩等,从整体上考查学生的学习过程和学习效果。在此过程中,预习、期末考试成绩的评定使用虚拟仿真实验平台的自动评判功能,不少人为因素干扰了评价的客观性、公正性。这种自动评判机制能将学生的答题情况准确记录,及时给出分数,对学生有即时反馈。同时,学习通平台自动统计和记录学生在平台上的各项成绩,如观看教学视频的时长,参与讨论的活跃度,完成作业的正确率等,这些数据为教师了解学生的学习情况和进度提供丰富的信息资源。这样的多元化评价,不仅能够更加准确地

反映学生的学习水平,而且可以鼓励学生参与到学习的每一个环节中,切实提高了教学效果和学习质量。

(四) 实践能力和创新能力不断增强

经过教学改革实践,学生实践能力和创新能力有了较大提高。学生在新的教学环境中,不再是被动地接受知识,而敢于提出疑问,勇于探索未知。在实验学习中,他们从关注实验结果,更多地关注实验原理的理解与操作过程的思考,这些转变促使他们在实践中不断发展与提升自己的创新能力。虚拟仿真实验平台为学生提供了一个安全的实验环境,使他们能够在没有实际物质成本和风险的前提下,自由地尝试各种实验操作和方案。这样的实验方式使学生可以发挥更多的创意,不断地试错,直至找到最优解。这种过程极大地激发了学生的创新思维,通过解决实际问题的过程,提高了他们解决问题的能力。此外,学习通平台上的课外阅读文献,思考题,给学生提供了更多学术资源与思考的空间。学生在阅读和思考中,不仅能够扩大自己的知识面,而且还能够学会把所学的知识应用到实际问题中去,这种能力的形成对学生创新能力的提高至关重要。这些改革措施使学生的创新意识和创新能力不断得到提高,为学生的未来学习和工作奠定了坚实的基础。

(五) 道德素质和进取精神明显提高

在实验教学中,我们不断强化立德树人的任务,将社会主义核心价值观融入实验教学中。通过学习通平台建设大学生物理实验课程,为学生进行思政元素丰富的教学设计,引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观。同时,我们在课堂教学中也注意培养学生的团队合作精神、责任意识和担当意识,使学生在实验过程中相互协作,共同完成任务。

(六) 降低了实验设备的损坏率

同时,学生在经过虚拟仿真实验平台的预习后,实验操作更加熟练,降低了实验设备的损坏率。学生在虚拟仿真实验平台上进行预习操作,熟悉实验步骤和操作要点,这样就可以减少课堂实操实验的误操作,降低实验设备的损坏风险。此外,虚拟仿真实验平台可以减少实验设备的使用频率,从而降低设备的损耗。

五、结语

在总课时减少的情况下,我校大学物理实验教学团队针对这一现象,本着OBE教育思想,对教学内容和方法进行了深刻的改革与创新。通过这些改革举措,教学质量得到较大的提高,学生学习成效、创新能力均有所提高。本文详细介绍改革的具体措施和取得的成效,为同行提供了有益的经验 and 借鉴。在今后的教学中,我们将在实践中继续探索和实践,不断提高大学物理实验教学质量,培养出更多有创新能力的高素质人才。

参考文献:

- [1]李向富,郑兴荣,曹鹏飞,朱晓禄.基于OBE理念的大学物理实验教学的改革与实践[J].物理与工程,2024,34(03):42-48.
- [2]蔡青,张兴强.基于OBE理念的大学物理实验教学改革与实践研究[J].科技视界,2024,14(11):35-38.
- [3]王威,国安邦,马贺,张旭东,赵鹭,孙维民.基于OBE理念的大学物理实验教学体系改革与实践[J].大学物理实验,2023,36(02):154-157.
- [4]孙月梅,俞成涛,朱小芹,睦永兴,袁丽,胡益丰.基于OBE理念的大学物理教学改革探索与实践[J].高教学刊,2019,(20):134-137.
- [5]王国友,李经纬,邓志宏,陈光伟,李伦皋,贺靖勇.基于OBE理念的大学物理实验教学改革探索[J].教育现代化,2019,6(65):79-80.

作者简介:张家伟 性别:男 出生日期:1982.10 民族:汉 学历:博士 职称:副教授 研究方向:物理教育,粒子物理

基金项目:重庆市科学技术局(cstc2021jcyj-msxmX0681)和重庆科技大学本科教育教学改革研究项目(202367)