

大学物理实验教学中探究式学习模式的构建与实施效果研究

焦亚芳

江苏海洋大学理学院, 中国·江苏 连云港 222005

【摘要】随着科技的发展和社会的进步,我国高等教育对人才培养的要求越来越高。大学物理实验是理工科教育的基础课,其教学效果如何,直接影响学生的科学素质和实践能力。但是,由于传统的大学物理实验教学模式存在着诸多实验操作能力、理论联系实际能力差、创新能力薄弱等问题,使学生在面对实际问题时,难以运用所学知识分析和解决。本文结合当前大学物理实验教学存在的问题,对探究式学习模式的构建与实施效果进行探讨。对南方科技大学物理实验教学改革实践进行分析,提出了以理论联系实际培养学生思维的教学模式,对比了传统教学与探究式教学。研究表明,探究式学习模式能有效地提高学生的实验操作能力、理论分析能力、创新能力,为培养高素质的科技创新人才打下基础。

【关键词】大学物理实验教学;探究式学习模式;理论结合实际;科技创新人才

1 引言

近年来,我国高等教育在快速发展过程中,物理实验教学出现了学生实验能力不足、理论联系实际能力差等一系列问题。为了解决这些问题,本文结合探究式学习模式,研究探究式学习模式在大学物理实验教学中的应用及实施效果,以期为提高物理实验教学质量提供借鉴。

2 探究式学习模式构建

2.1 理论教学与实验教学相结合

探究式学习模式强调理论教学与实验教学的有机结合,其融合不仅仅是课程设置上的简单配合,而是深层次的相互渗透与互动。在此模式下,理论教学不再是孤立的授业,而是实验教学的指导者和引路人。理论教学的主要功能在于培养学生的科学思维方法和理论知识体系,实验教学又是理论的实践场,二者相得益彰,形成一个完整的知识授受与实践检验的良性循环。理论教学中,教师除了传授物理概念和规律,更重要的是要阐述这些概念和规律背后的科学思想和实验背景。通过讲授物理理论形成的历程,使学生明白物理理论是如何从自然现象中抽象出来的,又是如何经过科学家的探索和检验而得以确立的。这能激发学生的好奇心和求知欲,使他们对物理理论产生更为浓厚的兴趣和认同。

在实验教学方面,探究式学习模式要求教师引导学生主动运用所学的物理理论来分析实验现象。学生在实验过程中,不再是简单地按照操作步骤进行,而是要带着问题去观察、思考,尝试用理论来解释实验中的各种现象。这样教学能培养学生独立思考问题和解决问题的能力,能针对实际问题运用科学的理论思维去分析和解决。又如在电磁学实验中,学生通过实践观察电磁感应现象,教师指导学生用法拉第电磁感应定律、楞次定律解释电磁感应现象。这样学生掌握了电磁学的基本原理,并且能够应用于实际问题的解决。

2.2 强化实验预习与复习

探究式学习模式特别强调学生的实验预习和复习环节的自主学习能力。实验课前的预习是学生了解实验的基本内容和要求,对即将进行的实验有一个全面的了解。仿真实验预习系统,让学生通过虚拟操作,能够在上课前对实验原理、仪器使用方法、操作过程等进行熟悉,这样可以有效地提高实验课的教学效果。仿真实验预习系统,让学生在虚拟环境下进行实验操作,了解不同的仪器的功能和操作步骤。系统还能根据学生的操作提供反馈,指出错误和给出正确的方法,这样的互动式学习方式提高了学生的学习兴趣,也让学生快速掌握实验技能。同时,实验复习也是学生巩固实验知识技能,提高实验能力的必由之路。在实验课后,学生应通过复习实验报告、回顾实验过程、讨论实验结果来加深对实验的理解。教师可设计一些复习题或讨论题,引导学生进行深入的思考,提高理论分析能力和实验操作能力。此外,仿真实验预习系统和实验复习还可以利用在线平台,让学生在任何时间、任何地点学习,这样给学生带来了很大的便利。

2.3 改革实验考试方式

探究式学习模式下的实验教学,不单纯强调学生在实验过程中的表现,更强调全面考核学生实验能力。因此,改革实验考试方式是探究式学习模式的重要组成部分。传统的实验考试,基本上都靠教师自己的评价,缺乏客观性、公正性。基于仿真实验的考试系统则可以很好地解决这个问题。在基于仿真实验的考试系统中,学生需要借助计算机模拟的实验环境完成实验操作,系统根据学生操作的过程和结果给出评分。这种考试方式能够客观地反映学生实验操作技能和理论知识掌握程度,避免了人为因素的干扰,保证了考试的公平性。此外仿真实验考试系统还可以提供实时反馈,学生在完成每一项操作之后,都可以马上了解自己的表现,可以提供改进的建议。这种及时的反

馈机制有利于学生更好地理解实验原理,掌握实验技能,提高实验教学质量。同时探究式学习模式也重视教师的教学及水平评估。通过问卷调查、学生评价、同行评审等手段,全方位了解教师的教学效果和业务水平。

2.4 提供多元化的实验教学环境

打造创新人才培养的复合型实验教学环境,探究式学习模式,即教师要为学生提供多元化的实验教学环境,培养具有创新意识和能力的人才。建设开放式服务实验室是实现这一目标的重要手段。开放式服务实验室不局限于传统实验室的开放时间,全年全天候地向学生开放,可以使学生在任何时间都可进行实验操作,这给学生提供了极大的方便和自主空间。在开放式服务实验室中,学生可以根据自己的兴趣和需求,选择实验项目,进行自主实验。这种模式鼓励学生主动探索,发现问题,解决问题,这样可培养学生的独立思考能力和创新能力。同时实验室开放性也增强了师生间的交流,教师对学生的学习状况能更加及时地了解,能给予个性化的指导。另外,开展不同层次、分层次的课题实验也是探究式学习模式的重要内容。

3 实施效果分析

3.1 实验操作能力提高

南方科技大学的物理实验教学改革,提高了学生的实验操作能力。在实施探究式学习模式前,由于没有有效的预习、复习机制,实验内容和实验操作不够熟练,学生实验记忆率仅为11.7%。这就意味着大多数学生在实验课后很快就忘记了实验操作的细节和实验原理。然而随着探究式学习模式的引入,这一数字发生了质的飞跃。仿真实验预习系统,能让学生在实验课前就对实验原理、仪器的使用方法及操作过程有一个较为全面的了解。这种预习方式,增强了学生对实验的兴趣,使学生对实验室的了解奠定了信心。学生有了初步的实验意识,在实验课上,他们可以更加投入地进行实际操作。另外,课后的复习也帮助学生巩固了所学知识,实验记忆率有大幅度的提高,达到了77.8%。不仅记忆率提高,而且学生实验操作技能得到了显著提高。这样,在实验中他们会做得更得心应手,能够独立完成复杂的实验操作,并在实验中更加深入地理解实验原理,这对于发展他们解决实际问题的能力具有重要意义。

3.2 理论联系实际能力增强

探究式学习模式的一个核心目标是提高学生运用理论知识解决实际问题的能力。南方科技大学的物理实验教学中,这个目标得到了很好的体现。学生不是单纯的被动接受理论知识,而是通过实验将理论联系实际,提高了理论联系实际的能力。问卷调查结果表明,学生对物理实验教学的满意度明显提高。这个变化的原因在于学生在实验中体验了理论知识的运用,这种体验的学习,使学生对物理理论有了更深入的理解。又如学习电磁学时,既要让学生知道电磁感应的公式,又要通过实验观察和测量电磁感应现象,这个实验过程可以帮助学生更好地理解电磁感应原理。此外,在实验教学中教师也起到了关键作用。他们不

再是单纯的指导者,而是引导学生运用理论分析实验现象的引导者。通过这样的教学,使学生学会了怎样用物理理论来解释实验中观察到的现象,这些能力的提高,为学生今后的科研工作及实际应用奠定了良好的基础。

3.3 创新能力提升

探究式学习模式能显著促进学生创新能力的提高。南方科技大学物理实验教学中,不只是将学生限制在完成规定实验项目,而是鼓励学生去探索新的实验方法,提出创新性的实验项目。随着探究式学习模式的实施,学生的创新能力得到了极大的激发。他们开始尝试设计新的实验方案探索未知的科学领域。这些创新性实验项目的出现,反映了学生的创造力和动手能力,反映了学生在探究式学习模式下的学习成效。南方科技大学的物理实验教学改革成果在近年来的全国物理实验教学研讨培训大会上得到了教育部基础物理教学指导委员会的高度认可。这些成果不仅体现学生创新性实验项目的展示,也体现教师在实验教学中的创新教学方法。这些都证明探究式学习模式是提高学生创新能力的有效模式,也为其他高校的实验教学改革提供宝贵的经验。探究式学习模式在南方科技大学物理实验教学中的应用,不仅提高了学生的实验操作能力、理论联系实际能力,而且也显著提高了学生的创新能力。

4 结论

在当今时代,科技创新和人才培养成为国家发展的强大动力。大学物理实验是高等教育的一个重要组成部分,承担着传授物理知识,培养实验技能的任务,也是培养学生科学思维、创新精神、实践能力的重要环节。但是传统的大学物理实验教学模式往往注重知识的传授和技能的练习,忽视了学生的主体地位和探究精神,导致学生面对复杂问题时缺乏独立分析和解决问题的能力。本文以南方科技大学物理实验教学改革实践为例,对探究式学习模式的构建进行了分析,分析其实施效果。研究表明,探究式学习模式能够有效提升学生的实验操作能力、理论联系实际能力和创新能力,为培养高素质的科技创新人才奠定基础。因此,在大学物理实验教学中普及探究式学习模式具有重要的意义。

参考文献:

- [1] 李奇,张胜海,杨晓娜,尹彬,卢可可.思维导图结合PPT课件在“大学物理实验”教学中的应用研讨[J].科技风,2024,(29):83-85.
- [2] 杨颖,李东,郑建邦.渐进式与探索式复合教学模式在大学物理实验教学中的实践[J].物理通报,2024,(10):5-8.
- [3] 杨发万,李坤,吕播瑞,魏国东.虚拟现实在大学物理实验教学中应用的探索与实践[J].物理通报,2024,(10):108-111.
- [4] 张琬,陈镜宇,王雪妍.虚拟仿真实验在物理实验教学中的应用[J].湖北师范大学学报(自然科学版),2024,44(03):62-66.

作者简介:焦亚芳(1990-),女,汉族,河北省石家庄市,硕士研究生,研究方向:大学物理实验教学研究。