

地方高校大学物理教学思考与实践*

马国强 范东华 赵丽特 代福 郝锐 曾庆光
王 忆 范海陆 李炳乾 徐 维 申冬玲

(五邑大应用物理与材料学院 广东 江门 529020)

(收稿日期:2021-10-25)

摘要:大学物理作为高等院校理工科各专业学生一门重要的通识性必修基础课,在培养和提高学生科学素质、科学思维方法和科学研究能力方面具有举足轻重的作用.从学生、教师、考核方式以及教材等几个方面就目前地方高校大学物理教学中存在的问题进行了分析,并对大学物理课程改革和教学团队的建设进行了深入思考,最后对教学改革提出了一系列行之有效的具体措施,旨在提升大学物理的教学质量,培养学生分析问题和解决问题的能力.

关键词:大学物理教学 课程思政 教学思考 改革措施

1 引言

大学物理课程是高等学校理工科各专业学生一门重要的通识性必修基础课.该课程所教授的基本概念、基本理论和基本方法是构成学生科学素养的重要组成部分,是一个科学工作者和工程技术人员所必备的.在工程教育认证背景下,大学物理不仅是一门培养和提高学生科学素质、科学思维方法和科学研究能力的重要基础课,而且工程教育认证毕业要求12条中的第1条和2条对大学物理等自然科学类知识提出了明确的要求,不仅要求所学的自然科学类知识用于解决复杂工程问题,还要求在对复杂工程问题分析中,能够运用所学的大学物理等自然科学基本原理.

此外,在2018年6月21日,教育部在四川成都召开新时代全国高等学校本科教育工作会议,特别强调了课程思政的问题,要将课程思政融入到人才培养的每一门课程中,这对大学物理课程的教学提出了新的要求.

2 现状分析

五邑大学应用物理与材料学院自2008年以来,针对大学物理课程,开展了大学物理“四个结合”教学与应用创新人才培养的改革与实践教研教改项目和大学物理精品资源课程的建设等,对于提高教师大学物理的教学理念、教学方法等起到的一定的推进作用.但是,目前在大学物理教学过程中还存在一些问题,尤其是作为地方院校:

第一,从学生角度来讲,部分学生由于认识不到大学物理这门公共基础课的作用与地位,在其他学科投入了大量的时间和精力,从而影响了大学物理的学习;不过客观来讲,大学物理在所有的公共课里面算是一门比较难的课程,部分学生学习这门课程比较有难度,尤其是高中物理学得不好的学生,学习起来觉得更为困难.

第二,从教师教学角度来讲,教学模式单一、枯燥,教学理念陈旧落后.目前的教学仍以讲解理论原理、分析模型解题的形式为主,教师在上课过程中起

* 大学物理课程教学团队,项目编号:粤教高函[2018]179号;五邑大学本科教学质量与教学改革工程招标项目,项目编号:JX2020058, JX2020048

作者简介:马国强(1984-),男,博士,讲师,研究方向为电化学储能.

通讯作者:范东华(1976-),男,博士,教授,研究方向为光电材料与器件.

绝对的主导作用,以传授的方式将所有知识以定论或总结的形式呈现给学生,而学生只是被动、机械地接受知识,把记忆知识点、重复连续的做题、掌握若干例题作为学习知识的全部,把考试当作学习的首要目的,而忽视了学习能力和方法的培养,忽略对自然科学规律和本质的探索思考.久而久之,这种单调机械的“教”与“学”使学生出现普遍的厌学情绪,课堂纪律变差,这反过来又降低了教师的讲课积极性,造成不良循环.

第三,从考试方式角度来讲,考试方式单一,试题内容不能体现学生的学习能力和创新能力.

第四,从教材角度来讲,教材内容和教材建设跟不上社会发展步伐,长期以来,本科物理的教学内容一直强调其理论体系的完备性和系统性,从头到尾基本上都是理论性和技巧性很强的公式推导,而忽略了其主要作为应用的特点.这种内容对于研究性大学的学生来讲是适用的,但对于为数众多的应用型大学学生而言就过于庞大和深奥.

除上述问题外,大学物理还存在着教学资源在课堂上有效应用不足、理论与实际脱节、不能跟上科技发展最前沿等问题.

随着五邑大学应用物理与材料学院这些年新引进教师人数的增多,不同的人对教学的理念和方法理解程度不同,使得上述问题不仅没有完全解决,而且有加重的趋势.针对目前存在的问题,在大学物理课程教学团队建设中,按照工程认证核心理念,在进一步明确课程教学目标的基础上,做好教学方法和考核方式的改革,强化监督,在课程教学中完全贯彻以学生为中心、以成果为导向和持续改进的理念,加强机制建设,使得课程教学质量不因教师的变化而降低,为提高人才培养质量作出应有的贡献.

3 大学物理改革的思考

根据笔者对理工科类大学物理课程教学基本要求、工程教育认证核心理念的理解,以及其他学院在培养方案制定过程中对大学物理课程提出的要求和建设,对大学物理课程改革和教学团队的建设进行了以下几个方面的思考.

(1)教学改革是形式,大学物理的知识体系是内容,形式一定要服从内容,即大学物理的教学改革,一定是在研究物理知识的基础上,再去研究物理

教学,而不是反过来.如果教师对于大学物理的知识体系理解不深入,对于教学内容不熟悉,对于相关领域的前沿知识不了解,那么无论我们怎么去努力在教学形式上变花样,都不会取得好效果.

(2)物理学是一门硬科学,基本概念、基本原理和基本技能等基本功的训练,永远是物理课程的核心,这就要求我们不能以素质教育为借口,弱化具体原理的讲解.舍去了基本功的训练,素质教育从何谈起.因为物理学本身的特点,就是与具体原理的讲解和必要的数学推导紧密相连的.而这具体原理的讲解和必要的数学推导,本身就是物理学这门通识课要达到的素质教育的目的.尤其是面对工科生的大学物理教育,更不能盲目地舍弃物理学基本功的训练和教育.

(3)物理学是整个自然科学的基础,也是一门培养和提高学生科学素质、科学思维方法和科学研究能力的重要基础课.同时,物理学的发展历史、现状和趋势为构建丰富、有趣、有内涵的课程思政的开展提供了可能.通过教学设计,深度拓展大学物理课程原有教学内容,充分挖掘大学物理课程自身特色和近现代发展特点,围绕马克思主义哲学基本观点开展课程设计,提炼大学物理课程中蕴含的文化基因和价值范式,将其转化为社会主义核心价值观具体化、生动化的有效教学载体,以“润物细无声”的方式使学生在科学知识学习中潜移默化获得理想信念层面的精神指引.

(4)工程教育认证中要求能将物理等自然科学类课程知识用于解决复杂工程问题;能够应用自然科学基本原理,识别、表达并通过文献研究分析复杂工程问题,以获得有效结论.这就意味着,大学物理在进行课程教学的过程中,要与相关专业紧密结合,在素质教育的同时,使学生能将所学的物理知识应用于复杂专业问题的表述中,能够应用大学物理的基本原理分析、判断复杂的工程问题解决方案的合理性,并能给出初步的解决方案.

(5)从教学的角度而言,教学本身也是一门科学,更是一门艺术,所以在以教学内容为改革核心的基础上,我们还要关注到物理教学和物理教学研究相结合是大学物理教学的大趋势,让物理教学和物理教学改革并驾齐驱.针对不同的知识内容,探索采用不同的教学方法,诸如讨论式教学、培训式物理教

学、案例教学、互动讨论法教学、反转式教学等.通过实践总结,将其固化下来,在教师中形成一种共识,并在具体的教学过程中践行,才能最终促成教学质量的提升.

(6)对于很多课程来讲,教学改革易,长期坚持难.目前,五邑大学应用物理与材料学院大学物理教研组涉及的教学教师有28人之多,要使得这些教师同时做好大学物理教学工作,只有一个办法,即加强制度建设,并严格执行.因此,强化大学物理教学团队的建设,能形成一套有效的制度保证教学质量.

4 改革的措施

4.1 与时俱进 改革教学理念

从团队成员来讲,建立起规范的学习和讨论制度,通过学习国家的教育大政方针、学校的相关文件以及教育的基本理论,让团队成员认识到高等教育新形势对大学物理提出的新要求,认识到大学物理课程教学改革的必要性,为推行教学改革奠定基础.通过学习,让教师们逐步从讲解理论原理,分析模型解题的形式为主,教师在上课过程中起绝对的主导作用,以传授的方式将所有知识以定论或总结的形式呈现给学生的教学模式,转变为在让学生对物理学的基本概念、基本理论和基本方法有比较系统的认识和正确的理解基础上,还能让学生将所学的物理知识应用于复杂专业问题的表述中,能够应用大学物理的基本原理分析、判断复杂的工程问题解决方案的合理性,并可能给出初步的解决方案.同时还要有目的地对学生引导,开展素质教育,培养学生树立科学的世界观,掌握分析问题和解决问题的科学方法,培养学生的探索精神和创新意识等.

4.2 调整教学体系 优化教学内容

以应用为先、突出重点的原则,对物理内容进行优化,使教学内容结构合理,能体现由浅入深、由特殊到一般的认识规律,并能体现物理的应用性;在解题方法的介绍上,应采用简单明了的公式推导,强调说明公式体现的物理含义,少用繁琐的数学理论知识,力求用最简单的方法高效解题.这样既让学生清楚求解这类问题的方法和定律的实际应用,又不至于让复杂的数学推导弄得没了信心,兴趣全无.在授课过程中,应当将本学科发展的前沿内容引入教

学,如四大作用力、基本粒子、宇宙大爆炸理论、超导理论、液晶结构等,适当介绍这些知识,不仅能使学生开阔眼界,还能提高学生的学习兴趣,培养其探索、研究物理科学知识的能力.优化物理内容,还要注重在知识教育的同时渗透素质教育,注重对学生知识、能力、素质的全面培养.在授课过程中,可根据教学内容有机结合物理学史,让学生逐步体会物理学发展的特点和蕴含的深刻哲学思想;坚持理论联系实际,用实验的手段验证理论,用日常生活中常见的现象以及启发式教学引发学生的疑问与好奇心,能让学生积极主动地思索与探讨.

4.3 加强教学方法的改革

目前,从大学物理教学方法来看,教师在授课过程中,对知识的传授多采用“满堂灌”的教学方式,使学生被动接受知识,不用对其进行思考,坐享其成,忽视了对学生能动性的发挥,很显然这和当前工程教育认证思想不一致,因此建立一套适当的教学方法势在必行.如何来建立?通过参加会议和网上搜索,现在很多高校在大学物理教学中采用了一些新的教学方法,例如讨论式教学、培训式物理教学、案例教学、互动讨论法教学、反转式教学等,这些方法各有各的优点和缺点,而且针对不同的章节部分,实行的效果也有明显不同.因此在教学团队建设过程中,希望用几年的时间在不同的班级中开展不同的教学方法,然后进行讨论,针对不同的知识内容,探索采用不同的教学方法的可能性,最终建立起一套高效的教学方法体系,为大学物理教学质量的提高保驾护航^[1-3].

4.4 构建大学物理课程思政教育体系

物理学不仅有传播自然科学知识的功能,也有传播思想文化的功能.在物理教学中渗透人文素质教育,深入、广泛地发掘物理学中的人文精神素材,将思政教育贯穿于整个课程教学,以“润物细无声”的方式使学生在科学知识学习的过程中潜移默化地获得理想信念层面的精神指引.为此,我们对教学内容进行深入研究,挖掘进行思政教育的知识点,装订成册,以便大家在教学过程中方便使用.在讲课的过程中,穿插着物理学史和物理学家的故事,讲物理思想的唯物辩证观、物理理论的实践性、物理学史的波澜壮阔、物理故事的发人深省、物理学家事例的感人

和震撼等,比如霍尔电压的发现过程、光本性的认识、近代物理的发展历史、法拉第的成才故事、德布罗意提出物质波的故事、牛顿的经典时空观、爱因斯坦与光电效应、身残志坚的霍金,以及我们国家伟大的科学家钱学森、黄昆等,激励学生树立崇高的理想,使学生认识到通过刻苦学习,努力奋斗,才能实现自己的人生价值^[4,5]。

4.5 加强课程资源的利用和建设

大学物理是每个高校都开设的公共课,经过这么多年的建设,该课程的资源是足够用的,例如我院也开展了大学物理精品资源课程的建设。既然有这么多的资源,为什么还存在大学物理教学效果不好的问题呢?这应该与没有把资源很好地利用起来相关。因此,在教学改革中,通过购买一批教学资源,通过集体备课,讨论出最优的教学方法和授课模式,固化每堂课教学过程必须的教学资源,减少教师们找资源的痛苦,提高资源的利用率。最后,对于缺少的资源,根据需要建设一批,最终形成一套相对完整的资源库,以及行之有效、高效的资源利用方式,保证教学质量的逐步提升和稳定。

4.6 加强大学物理课程考核模式的改革

目前大学物理课程采用的是“平时成绩+期末考试”的考核模式。期末考试多以课本知识为基础,题型比较固定,试题覆盖面有限,造成学生死读书本、知识面窄、习惯于接受和承认已有的结论。另外,不同教师出的试卷试题难易程度不同、考核的知识点不同,且在批改试卷时不同教师的给分标准也不尽相同,这样就造成仅从试卷成绩来评价学生的学习能力和教师的教学效果的不合理性,难以客观体现教学水平与学生素质能力。平时成绩只有作业情况(且很难区分是否抄袭)可以参考但无法真正反映每个学生学习过程中的知识掌握情况。这样就使得大部分学生上课人到心不到、作业拷贝式、考前突击式、投机取巧、高分低能等现象极为突出,在很大程度上影响了教学效果。因此,必须不断改革创新考核模式,真正使考核成为提高教学质量、检验教学效果的重要手段,成为激发学生学习主观能动性的有力激励手段。在大学物理考核的改革中,探索考教分离的方式,参与教学的教师不出考题,而从题库中抽题,此外,平时成绩不仅包含作业,还可以包含调查

论文或者探索性小论文等,为了体现不同专业对大学物理的要求,考卷的设计也可以按照必考和不同专业选考两部分相结合的方式,考试突出知识应用能力的考查。

4.7 进行制度化建设

加强制度化建设是保证大学物理教学改革成败的关键因素,再好的教学方法和考核方式,如果教师怕麻烦,不去用,教学改革必然是失败的。为此要建立定期开会讨论制度、集体备课制度、参与教学改革制度、效果评价体系、教师定期听课制度、督导制度等。对于不参会、不按照集体备课要求做事、评价不好、督导有问题的教师,先给其一个学期的改正机会,如果还是达不到要求,不再安排教授大学物理课程。对于积极参与教学改革,并取得成效的教师,学院优先派出去学习,对这些教师申请教改立项,给予名誉和经费的支持,鼓励大学物理教师潜心教学、搞好教学。

5 结论

新形势下大学物理教学任务依然艰巨,如何依托大学物理的教学培养和提高学生科学素质、科学思维方法和科学研究能力需要物理教育工作者做出更多的改革与创新,在具体的教学实践中不断地探索和研究,优化教学内容,改革教学手段和教学方法,不断提升自身的教学业务能力,在实际教学工作中努力培养学生的创新精神和实践能力,促进每一位大学生的全面发展,为中华民族的伟大复兴事业培养更多的创新型人才。

参考文献

- 1 葛向红,李利平,李红,等. 大学物理课程的教学改革策略与评估[J]. 电子技术, 2021, 50(5): 42~43
- 2 何丽娟,李大伟,赵磊,等. 新工科背景下物理教学多维度改革探索与实践[J]. 大学教育, 2021(6): 93~95
- 3 高银浩,梁明超,曹永华. 微课和翻转课堂在大学物理实验教学中的应用研究[J]. 黑龙江科学, 2021, 12(9): 68~69
- 4 马业万,章礼华,操龙德,等. 大学物理教学中课程思政育人元素的挖掘与实践[J]. 安庆师范大学学报(自然科学版), 2021, 27(2): 109~112
- 5 管薇,陈飞明,黄熙,等. 新课改背景下大学物理教学中思想政治教育的渗透[J]. 湖北工程学院学报, 2021, 41(3): 20~22

(下转第22页)

难度系数(P)	0.493 5	0.632 7	0.547 4	0.426 3	0.497 1
---------	---------	---------	---------	---------	---------

(2) 原因分析

对此结果进行分析,主要原因应该是完全的线上教学模式不一定适合所有类型课程.热学课程是一门系统性较强、学习难度较大的课程.这类课程如果实行完全线上教学模式,将会极大影响课程的教学效果.其次前面提到的师生互动和有效监督都是影响线上教学效果的因素.

(3) 改进建议

因此,对于一些难度较大的课程,建议教师使用线上、线下混合式教学模式提高教学效果;如果要采用完全线上教学的方式,应当适当增加教学时间来提高教学效果.在线上教学过程中,设置线上互动等环节,了解学生学习情况,调整教学进度,克服完全线上教学所存在的缺点.

4 结论

本文研究了“热学”课程线上教学效果.计算了“热学”期末考试试卷的信度和区分度.在期末试卷质量良好的前提下,计算了学生平时线上测验成绩

与线下的期末考试成绩的相关性、区分度、难度和离散程度.根据计算结果分析原因并给出建议,为更好地指导学生在线学习及制定线上、线下混合的教学模式提供了参考依据.

参考文献

- 1 孙杰远.教育统计学[M].北京:高等教育出版社,2010
- 2 黄光扬.教育测量与评价[M].上海:华东师范大学出版社,2012
- 3 丁秀峰.心理测量学[M].开封:河南大学出版社,2001
- 4 杜玉霞,梁武,方玲玲.SPSS软件在高等数学试卷成绩分析中的应用[J].洛阳师范学院学报,2015,34(2):89~91
- 5 石佳灿.基于SPSS的初中科学试卷质量与成绩定量分析[J].教育观察,2019,8(33):9~12
- 6 肖焕波,刘佳,袁作雄,等.基于SPSS程序设计的试卷分析与评价[J].基础医学教育,2020,22(9):672~675
- 7 程书肖.教育评价方法技术 教育专业基础课[M].北京:北京师范大学出版社,2007
- 8 王建光,雷萍,徐铭,等.线上教学模式下的试卷分析及学习行为数据分析——以中医学“5+3”专业为例[J].中国免疫学杂志,2021,37(13):1 633~1 636

(上接第17页)

Thinking and Practice on University Physics Teaching in Local Colleges and Universities

Ma Guoqiang Fan Donghua Zhao Lite Dai Fu Hao Rui
Zeng Qingguang Wang Yi Fan Hailu Li Bingqian Xu Wei Shen Dongling
(School of Applied Physics and Materials, Wuyi University, Jiangmen, Guangdong 529020)

Abstract: As an important general compulsory basic course for students majoring in science and engineering in colleges and universities, university physics plays a pivotal role in cultivating and improving students' scientific quality, scientific thinking methods and scientific research ability. This paper analyzes the problems existing in the current university physics teaching in local colleges and universities from the aspects of students, teachers, assessment methods and textbooks, and gives in-depth thinking on the curriculum reform of university physics and the construction of teaching team. Finally, it puts forward a series of effective measures for the teaching reform. The aim is to improve the teaching quality of university physics and cultivate students' ability to analyze and solve problems.

Key words: university physics teaching; curriculum ideological and political education; teaching thinking; reform measures