

# 基于PBL和PBI的“思维激发+思政导向”大学物理双思创新实践教学研究

孙婷婷 沈瑜 骆钧炎 徐弼军

(浙江科技学院理学院应用物理系, 浙江 杭州 310023)

**摘要:** 大学物理作为理工科大学生的公共基础课,受众广、影响大,课程思政元素丰富,因此,其在课程思政教学中能发挥独特的作用。物理学有着深邃厚重的历史底蕴、实事求是的科学精神、洞悉万物的科学思维、唯物辩证的研究方法、潜移默化的人文价值和引领科技的基础作用,这些都为大学物理课程提供了丰富多彩的思政教育元素和资源。同时,在大学物理教学课堂中,改变了以教师为中心的传统教授模式,实施以问题为导向,引导学生多角度、多层次的深入思考,培养学生的发散思维、逻辑思维,通过解决问题来主动建构自己的认知结构。通过PBL和PBI的教学手段,把思政导向和思维激发充分融入大学物理课堂,注重思维引导细节,植入思政元素内容,将大学物理课堂打造成有深度、有广度的双思课堂,既提高了学生知识运用能力,又发挥了立德树人的育人作用,引导青年学生树立了正确的价值观,坚定了“四个自信”。

**关键词:** 课程思政; 大学物理; 双思课堂

物理学是研究物质的基本结构、运动形式、相互作用以及转化规律的自然科学。物理学向人们所展现的科学世界观、认识论、方法论,时刻影响着人类对物质世界的基本认知、思维方式和社会生活,是人类文明发展的至关重要的基石。大学物理课程作为面向广大学生开设的一门重要通识性必修课程,正是以物理学基础知识、基本规律和方法为主要内容,课程目标和教学内容的设置、教学方法与手段的采取都是为了给学生提供丰富的知识体系、科学思维与能力训练。然而在大学物理教学中存在着不少“痛点”,例如大学物理被重视程度堪忧、大学物理教学内容陈旧、大学物理教学模式单一、学生程度基础不一,我们对存在的问题进行了逐一剖析,深挖问题的根源。我们结合大学生的学习特质,在教学中较多采用启发式和讨论式的突出思维训练的教学方法对课程目标进行分解,充分调动学生积极主动地思考,侧重培养学生的发散思维能力和解决问题能力。另外,结合教育部颁发的《高等学校课程思政建设指导纲要》,我们还从课程本身丰富的思政内涵出发,将人文性较强的思政教育与逻辑思辨性较强的物理课程实现教学上的融合,能够在学生的知识体系构建中形成学生特有的人生观与价值观,做好大学物理课堂思政教育,进一步实现对学生的价值引领。我们改革的目的是用物理之力挖掘思政,用物理之热温暖内心,用物理之光点亮思维,用物理之电吸引学生。我们的“思维激发+思政导向”双思创新教学模式对解决现阶段存在的问题起到了一定的作用。

## 一、教学中的“痛点”问题

### (一) 大学物理被重视程度堪忧

“学好数理化,走遍天下都不怕”已是昨日烟云,现在高校普遍存在大学物理课程课时被压缩,给广大的大学物理教师带来了许多困扰、迷茫、无奈等复杂心态。其他理工科专业对该基础学科的不支持和不认可对大学物理课程是一个沉重的打击。同时,学生对大学物理课程的重视程度也远不够,觉得物理的实用性不是很广泛,大学物理太注重理论层次,和自己专业的相关度不大,因而丧失了学习的兴趣和动力,削弱了大学物理本应承担的培养思维能力的功能。

### (二) 大学物理教学内容难且旧

大学物理的概念多、公式多、定理多、难度大,物理过程复杂又抽象,这些问题的存在直接导致了授课难度增大,内容多学时少,势必要求学生在短时间内掌握大量的物理知识。此外,大学物理涉及到很多微积分的知识,以及物理建模的基础知识。很

多学生高等数学学得不好,在解决大学物理题目的时候,无法进行建模和计算,进而大学物理就学不懂。加上我们现在使用的物理教材,内容较为陈旧,经典物理内容占比很大,引用的例子也千篇一律。近代物理内容相对不足,教学内容显得与现代科技脱节。随着社会的发展,计算机和互联网技术的高速发展,新学科、新技术、新材料、新产品、新知识不断涌现,所需要的理论知识也在发生变化,从而给本科教育带来了极大的冲击。因此,当代科技和社会发展对物理教学提出了更高的要求。大学物理教师需要在教学中与时俱进,积极了解最新科技成果,发掘最新技术背后需要的物理知识,积极作为,采用合适的拓展手段教授好物理课程。

### (三) 大学物理教学模式单一

现实教学中,大学物理教学模式普遍仍是比较僵化,比较单一,程序化太严重。基本传统模式就是:教师在课堂上固定时间、固定地点进行授课,学生被动学习的现象严重,学习积极性不高,并且容易引发抵触情绪。因为学生一旦习惯于教师讲学生听的教学模式,很容易形成思维定式,缺乏创新能力的训练。这种传统的教学过程没有从现实出发,把原本生动、趣味、形象化的物理知识变成了枯燥的每日必备的训练,没有与时俱进地创新,以激起学生的主动性和创造性。另外,对思维的拓展训练、应用的领域介绍也较为缺乏,因此学生往往对知识的掌握只是停留在表面的学习,根本没有去掌握深层次的逻辑内涵以及去结合实际问题分析物理理论。

### (四) 学生程度基础不一

近几年来,随着我国的高考制度的不断改革,由于学生在参加高考时所报的科目是不同的,他们在高中时物理的基础知识有所不同。有些学生高中选考选修物理,有些学生并没有选修物理,则某几个模块的物理知识就会缺失,直接导致了进入大学之后的知识学习发生了断层。另外对于不同的学生来说,由于中学的能力差异,在进入大学以后,也会表现出参差不齐的学习能力,然而教师在讲物理课的时候,是按照大学物理的教学大纲上的基本要求来进行讲课的,没有注重学生的差异化。

## 二、“双思”教学创新思路与实践

### (一) 基于“问题导向式”(PBL)的思维激发

教学过程是知识传授的过程,也是教学双方相互配合、相互“进取”的过程,要想较好地完成这些过程,教师应在传授知识的同时注重启发学生探索未知的思维方式,不断激发阶梯式的思维走向深度。在大学物理教学中,融入反映物理基本原理的实际

问题至关重要,一方面可以加强学生对知识的迁移应用能力和解决问题的能力,另一方面使理论联系实际,使学生能够了解物理原理在工程实践中的应用,强化学生的工程意识。主要以问题为导向,利用线上线下结合的教学方式,引导学生多角度、多层次的思考,能够激发学生的发散思维,主动建构自己的认知结构,该方法充分体现了建构主义思想。针对重要的知识点,提出一个问题,讨论一个拓展,研究一个应用,总结一份感受。这一问题导向式(Problem-Base.Learning)的思维激发教学模式对积极提升人才培养质量有一定的作用。另一方面,通过学生在回馈知识的过程中,教师得到“反哺”,有助于进一步提高教师“启发思维”的水平,促进教学相长。

问题导向式的教学模式注重激发学生的思维,在解决实际问题中,使得学生更好地掌握基本概念、基本原理、基本规律,灵活地加以应用。例如,在光学这章的教学中,我们提出了四个思考问题:揭秘阳光下的橱窗偷窥;揭秘全息投影;揭秘偏振太阳镜;揭秘3D电影。同学们在学习完理论之后,通过小组合作,查找资料、小组讨论、总结汇报等,逻辑思维能力以及分析问题、解决问题的能力进一步受到了训练,物理规律更根植于学生心中。

#### (二) 基于“物理内容”的思政(PBI)主题导向

大学物理作为一门面向广大学生开设的重要通识性必修课程,具有其他课不可替代的育人优势。在全面推进课程思政建设中更应主动作为、积极作为、创新作为。在完善大学物理课程思政中,我们注重基于物理内容切入思政元素(Physics-Base.Ideologies)。首先是从物理学史和物理学家可歌可泣的故事出发。物理学史贯穿教学有助于树立学生唯物主义世界观。特别挖掘出物理学家在科学研究过程中经历的困难与挫折故事,有助于学习物理学家锲而不舍的探索精神。物理学原理中蕴含了许多哲学和科学的统一。通过物理基础知识的学习,培养逻辑思维能力。从生活出发寻找物理问题并进行解释,有助于培养人文社会理念。另外,四个自信始终贯穿于探究性作业的完成过程中。通过对科技前沿的物理问题的挖掘与拓展,有助于凸显物理的应用价值,增强学生的社会责任感,培养有理想、有文化、有道德、有纪律的创新人才。

课程思政融入教学内容要做到非常巧妙,才可以让学生自然地接受爱国主义教育,增强爱国主义观念,并且培养学生辩证唯物主义世界观、科学素质和科学思维方法,进一步强化辩证唯物主义世界观,将三全育人充分体现在课程教学中。

#### 三、“双思”教学创新成果情况、效果与反思

首先,以问题为导向的课堂教学模式把学生置于教学环节的中心地位,强调学生主动学习的意识,同时培养学生分析问题、解决问题的能力。对物理学课程中的知识点进行了梳理,教师提出问题并开展PBL教学。每个学期设置五六个与教学内容有关的生活中的物理问题,引导学生进行小组研究,并进行小组汇报,激发学生极大的探讨兴趣。同时,由于采用了问题导向的教学模式,我们的课程的评价体系也更多元化了。我们在评价体系中融入了课前课后测试评价、在线学习评价、小组讨论评价、期末测试评价等。多元化、混合式的评价体系无论对于基础较好的学生,或者基础较差的学生都有了充分的照顾,对课程的学习有很大的促进作用。

其次,大学物理开展课程思政一定是有温度、有灵魂的,因为物理学不应该是烦琐枯燥的公式推导、深奥难懂的原理解释,它既积淀了我们人类数千年的文明,又贯穿着现代科技的各个方面;它体现了一代代科学家叩问自然的灵光,又凝聚着科技人呕心沥血的辛勤付出。因此,大学物理课程的思政教学,首先需要

把握好物理学自身所蕴含的辩证唯物主义内容,然后,适当结合物理学史把物理学中感性的一面还原出来,从而激发学生的科学精神和创造激情,最后,联系物理学应用与物理学前沿等问题,凸现物理学的应用价值,进一步提炼出爱国主义、四个自信、科学素养等课程思政教育的灵魂和精神。

#### 四、小结

在建构主义理论指导之下,所谓的基于问题导向式(PBL)的思维激发教学是指在学习中始终带着问题,这种教学方式比直接知识的传递更为有成效。我们运用道具和相关视频,让学生对物理定律和概念有一个直观的观察,还引进了大量的随堂演示实验,师生相互协作完成沉浸式实验探究体验,一方面加强了师生之间的积极互动,另一方面,沉浸式的体验使得学生成为构建知识的主体,积极建构物理知识的含义,达到了事半功倍的效果。而且,通过演示实验教学,能够充分激发学生学习的兴趣,产生主动学习的内在动力,极大地提高了教学效果。另外就是案例式的提出问题,能够极大地抓住学生想要解决实际问题的兴趣点,对问题进行沉浸式的探究。让学生马上学有所用,提高课堂教学效果。

另外,在教育部推广课程思政政策指导之下,我们提出了基于物理问题的思政导向(PBI)的新型教学模式,不时地向学生传递自然科学唯物辩证论以及科学价值观。该模式对学生树立正确的世界观、人生观以及价值观起到了正确的引导作用。两种新型教学方式相互融合、彼此促进,教学的目的是让学生动起来,让课堂活起来,让思想正起来。

当然,我们在课程教学改革中也只是做了很小一部分工作,还有很多不足急需改进。例如要进一步以学生为中心,进一步探索教学改革方式,积极用心处理教授过程中出现的各种新问题,探索适合当代大学生的教育手段,才能更有体系地构建教学资源以实现更完美的创新教学模式。我们想还可以进一步加快教材建设,加强教材创新,撰写一部符合创新教学理念的大学物理课程教材。最后与时俱进地完善课程思政素材,在教授学生知识和技能同时,在学生心中厚植科学价值观。

#### 参考文献:

- [1] 王国园,崔雪梅.“基于问题的学习”教学模式在大学物理教学中的应用研究[J].广西物理,2014,35(4):48-51.
- [2] 刘淑红,李凤,华冰鑫.例谈启发式教学模式在大学物理教学中的应用[J].教育教学论坛,2017(14):217-218.
- [3] 杨芳,孔伟,周青军.问题导向学习在大学物理教学中的应用[J].教育现代化,2018,5(48):284-285.
- [4] 王小力.大学物理课程思政研究与实践[J].中国大学教学,2020(10):54-57.
- [5] 李国娟.课程思政建设必须牢牢把握五个关键环节[J].中国高等教育,2017(Z3):30-31.

基金项目:本文系浙江省国际化一流本科课程(University Physics)(项目编号:浙教办函[2021]195号-17)的研究成果;浙江科技学院课程思政教学研究项目(课题名称:《光学》课程思政教学研究与实践)(项目编号:教务处[2021]16号-20)的研究成果;浙江科技学院一流课程《大学物理(B、C)》(课题编号:教务处[2020]6号-32);2021年第二批产学研合作协同育人项目(项目编号:202102034004)的研究成果。