

# 物理实验线上线下混合式课程思政的探索\*

罗乐 赵瑛 陈舞辉 郭慧尔

(合肥工业大学物理学院 安徽 合肥 230009)

(收稿日期:2021-08-19)

**摘要:**课程思政是目前高等学校教学改革的首要工作,我们开展了物理实验线上线下混合式课程思政的探索,在物理实验慕课构建立体多元的课程思政平台,在线上线下、课内课外开展课程思政建设.紧密结合物理实验教学内容和学生特点,挖掘工大元素、中国元素和物理学史元素,讲好工大故事,厚植爱校情怀,增强成才信心.讲好中国故事,厚植爱国情怀,坚定理想信念.讲好物理学史,培养奋斗精神,提升综合素质.建立课程思政教学效果测评系统,有效提高物理实验课程思政教学质量.

**关键词:**课程思政 立德树人 物理实验 线上线下混合式 课内课外 效果测评

2020年5月教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》指出:全面推进高校课程思政建设是落实立德树人根本任务的战略举措.在高校价值塑造、知识传授、能力培养“三位一体”的人才培养目标中,价值塑造是第一要务.全面推进课程思政建设,就是要寓价值观引导于知识传授和能力培养之中,帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观,这一举措影响甚至决定着接班人问题,影响甚至决定着国家长治久安,影响甚至决定着民族复兴和国家崛起<sup>[1]</sup>.目前,国内所有学校都已经把课程思政建设作为学校教学改革的首要工作,在人才培养全过程中的每一门课、每一个教学环节都在开展课程思政建设工作.

课程思政的本质是立德树人,课程思政的方法是显隐结合,课程思政的形式是将思想政治教育元素,包括思想政治教育的理论知识、价值理念以及精神追求等融入到各门课程中去,潜移默化地对学生的思想意识、行为举止产生影响.不同学科、不同专业、不同课程都有独特的课程思政内容和方式<sup>[2~5]</sup>.理工类课程,重在引导学生把马克思主义立场观点

方法与科学精神、创新意识培养相结合<sup>[6]</sup>.大学物理实验是理工科学生必修的一门公共基础课程.《高等学校课程思政建设指导纲要》指出:对于公共基础课应注重在潜移默化中坚定学生理想信念、厚植爱国主义情怀、加强品德修养、增长知识见识、培养奋斗精神,提升学生综合素质<sup>[1]</sup>.按照教育部《高等学校课程思政建设指导纲要》、国家一流课程建设标准和合肥工业大学三位一体教学集成体系的要求,从以下几个方面开展了物理实验线上线下混合式课程思政的探索.

## 1 物理实验线上线下混合式课程思政建设

在安徽省网络课程学习中心平台开设大学物理实验慕课,并在慕课中建设立体多元的课程思政平台,为课内课外、线上线下开展课程思政提供空间.与此同时,利用大学物理实验慕课开展线上线下混合式教学,采用翻转课堂,指导学生课前线上完成物理实验基本知识的学习,为课内开展课程思政提供了时间.利用慕课平台推送短小精悍的课程思政材料,指导学生课外采用“碎片化”的学习方式进行学

\* 合肥工业大学“课程思政”教学改革示范课程项目,项目编号:KCSZ2021041;合肥工业大学线上线下混合式“金课”示范项目,项目编号:KCJK1918

作者简介:罗乐(1963-),男,博士,副教授,硕士生导师,主要从事物理与实验教学研究和光电子技术在生物医学中的应用研究.

习,从而实现课内课外有机结合,提高课程思政效率<sup>[7]</sup>.

为了能够在潜移默化中坚定学生理想信念、厚植爱国主义情怀、加强品德修养、增长知识见识、培养奋斗精神,提升学生综合素质,紧密结合物理实验教学内容和学生特点挖掘课程思政元素,优化课程思政内容供给,将价值塑造、知识传授和能力培养紧密融合,从以下几个方面开展课程思政建设.

(1) 讲好工大故事,培养爱校情怀,增强成才信心

合肥工业大学是一所历史悠久的高等学府,不仅为祖国培养了大批德才兼备、能力卓越、自觉服务国家的骨干与领军人才,而且也为我国科学技术的发展做出了杰出贡献.校友的故事和母校的科研成果无疑是课程思政的最佳素材.校友就是学生身边的人,讲好校友故事,可以增强学生励志成才的信心和决心.讲好工大故事可以让学生以母校为荣,厚植爱校爱国情怀.例如:在讲授误差理论与数据处理基本知识时,介绍我校优秀教师和杰出校友费业泰教授在我国现代精度理论及工程应用领域中(误差理论是其中的一部分内容)做出的杰出贡献,取得很好的立德树人效果.2021年6月29日我校杰出校友李宏塔荣获“七一勋章”,我们在慕课平台以课程公告的形式向学生介绍杰出校友李宏塔,并向学生推送阅读材料“七一勋章与花丝镶嵌”.阅读材料介绍了“七一勋章”的设立、颁发、设计理念、制作工艺等知识.尤其是制作工艺中最复杂、最精湛的手工艺——中国非物质文化遗产“花丝镶嵌”制作技艺.这样做不仅有效培养了学生的爱党爱国爱校情怀,而且使学生了解了中国非物质文化遗产“花丝镶嵌”制作技艺,从而取得很好的立德树人效果.

(2) 讲好中国故事,厚植爱国情怀,坚定理想信念

大学物理实验既是一门基础课,又是一门综合性课程.近年来,中国科学技术飞速发展,取得了世人瞩目的辉煌成就.许多重大科技成果都可以用物理学原理加以解释和说明.因此可以紧密结合物理

实验教学内容和学生专业,选取一些国家科技领域中的重大成果,用物理知识编辑成科普短文作为课程思政元素,在线上线下、课内课外讲好中国故事,厚植爱国情怀,坚定理想信念,增长知识见识.例如:在多普勒效应实验中,在慕课平台向学生推送科普读物“双星定位”,介绍我国北斗卫星导航系统的基本原理,以及多普勒效应在北斗卫星导航系统中的应用.在共振法和相位比较法测声速实验中,在慕课平台向学生推送阅读材料“沈括与物理实验研究”,介绍我国北宋科学家沈括在声学领域取得的研究成果.他通过实验发现音调的高低由振动频率决定,并记录声音共鸣现象.他用纸人放大琴弦的共振,科学地解释了应弦共振现象,比诺布尔和皮戈特的琴弦上纸游码实验早了500年<sup>[8]</sup>.在霍尔效应测磁场实验中,同样向学生介绍沈括是世界上最早通过实验发现磁化针虽然指向南方,但是稍微偏向东方,从而证明地磁的南北极与地理的南北极不完全重合,即存在磁偏角.他比哥伦布横渡大西洋时发现磁偏角现象早了400多年.通过讲好这些中国故事,不仅有效培养了学生的爱国情怀,坚定了理想信念,而且还使学生增长了知识见识.

(3) 讲好物理学史,培养奋斗精神,提升综合素质

物理学的发展历史就是物理实验的发展历史,在物理学的发展过程中涌现出许多杰出的科学家,例如爱因斯坦、迈克尔孙、弗兰克等.这些杰出科学家的故事也是课程思政的最佳素材.紧密结合物理实验教学内容讲好物理学史,可以有效培养学生的科学精神,提升学生的综合素质.例如:讲授密立根油滴实验时,可以介绍电子电荷量测量过程中的趣闻轶事.密立根用油滴实验测出的电子电荷量比实际值偏小,之后有许多科学家测出更接近实际值的电子电荷量.但是由于他们对密立根的“盲从”,总是认为自己的实验出了问题,从而坐失良机.通过这个物理学史的故事可以使学生认识到科学研究中“盲从”的危害性,教育学生既要有谦虚谨慎的品德,更要有敢于挑战和勇于创新的科学精神.

## 2 在大学物理实验慕课构建立体多元的课程思政平台

课程思政是教学过程的组成部分,因此课程思政建设必须遵循教育教学规律、符合教育心理学原理,应当采用学生喜闻乐见的形式、显隐结合的方法才能取得良好的立德树人效果。课程思政的理念是协同育人,因此课程思政元素的挖掘整理应当紧密结合教学内容和学生特点,课程思政元素形式应当短小精悍、生动有趣,这样才能在潜移默化中坚定学生理想信念、厚植爱国主义情怀、增长知识见识、培养奋斗精神,提升学生综合素质。为此充分利用现代信息技术,在大学物理实验慕课中构建立体多元的课程思政平台,开展丰富多彩的线上课程思政建设。

为了讲好工大故事、厚植爱校情怀、增强成才信心,紧密结合物理实验教学内容和学生的专业特点,收集整理杰出校友的故事和学校取得的科研成就,编辑成图文并茂的阅读材料,在大学物理实验慕课的课程公告栏目或者在每一个实验单元中作为电子教材的一部分推送给学生。针对不同专业的学生推送不同的课程思政内容。例如:对于真空技术专业和光电工程专业的学生推送“合肥工业大学为‘天问一号’火星探测器的研制做出贡献”阅读材料,介绍我校机械工程学院真空技术团队和仪器科学与光电工程学院精度理论及应用工程中心科研团队为“天问一号”火星探测器的研制做出的贡献。

为了讲好中国故事,厚植爱国情怀,坚定理想信念,紧密结合物理实验教学内容和学生的专业特点,收集整理中国科学技术的辉煌成就,用物理学知识编辑制作成科普小作品,在大学物理实验慕课平台的每一个实验单元中以阅读材料的形式推送给学生,供学生课外阅读学习。针对不同的实验内容与学生的专业推送不同的课程思政内容。例如:针对发电专业的学生推送“我国研制成功全球首台‘零配重’巨型水电机组”的科普读物,介绍我国的科技成就和‘零配重’科学知识。

为讲好物理学史,培养奋斗精神,提升综合素质,紧密结合物理实验教学内容收集整理物理学史

上的趣闻轶事和科学家刻苦钻研、立志成才的故事编辑成短小精悍、图文并茂的阅读材料,在不同的实验单元推送给学生不同的物理学史故事。例如:在迈克尔孙干涉仪的调整与使用实验中,推送物理学家迈克尔孙的故事。在光电效应测普朗克常数实验中,推送物理学家普朗克的故事。

## 3 建立课程思政教学测评系统

课程思政的本质是立德树人,立德树人效果是评价课程思政建设的标准。要评价课程思政建设的效果,就要建立一套科学、客观、公平、公正和全面的教学质量测评系统。因此按照教育部高等学校课程思政建设指导纲要、国家一流课程建设标准和合肥工业大学三位一体教学集成体系的要求,建立一套线上线下混合式全过程物理实验教学质量测评系统。在这个系统中建立课程思政测评子系统,对学生课程思政的学习效果进行测评,并把测评结果记入学生的平时成绩。

课程思政测评子系统由线上线下两部分组成。

**线上部分:**在大学物理实验慕课平台建立课程思政试题库。课程思政试题的命题原则为:思政元素和物理实验知识相结合,实现立德树人与考试测验的有机融合。例如填空题:沈括是世界上最早通过实验发现磁化针虽然指向南方,但是稍微偏向东方,从而证明地磁的南北极与地理的南北极不完全重合,即存在磁偏角。比哥伦布横渡大西洋时发现磁偏角现象早了\_\_\_\_\_多年。大型模锻压机是指压力4万吨级以上的模锻压机,是衡量一个国家工业实力的重要标志。目前只有中国、美国、俄罗斯、法国拥有大型模锻压机设备,我国自行研制的大型模锻压机锻造等级达到\_\_\_\_\_万吨,是世界最大。这样命题可以在考试的同时培养学生的爱国情怀。可以在每一个实验教学单元的线上测验中安排一道课程思政试题,也可以在学期结束时在慕课平台进行线上课程思政考试。根据学生完成线上课程思政材料的阅读量、考试成绩和线上课程思政讨论情况综合评定线上课程思政成绩。

**线下部分:**根据学生平时课堂提问和线下参与

课程思政活动的情况进行综合评定。

最后根据线上成绩与线下成绩合成出最终成绩,并记入物理实验课程成绩中。

物理实验线上线下混合式课程思政建设充分利用大学物理实验慕课,采用翻转课堂有效解决了物理实验教学过程中普遍存在的内容多、学时少的矛盾,为课程思政建设创造了时间和空间。利用大学物理实验慕课,以学生喜闻乐见的形式推送短小精悍并生动有趣的课程思政材料,学生完成一个课程思政材料的学习只需要几分钟的时间,学生可以在课外随时随地地进行学习,这种“碎片化”的学习方式深受学生欢迎。利用大学物理实验慕课提供的各种学习工具与教学管理功能,可以有效实现线上线下、课内课外有机结合,并便于教师及时了解掌握学生学习中存在的问题,及时帮助学生解决问题,从而可以有效提高教学质量与教学水平。

## 参考文献

- 1 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知, <http://www.moe.gov.cn/>, 2020-6-1
- 2 李焱,纪德奎. 课程思政视域下的核心素养课堂培育[J]. 天津师范大学学报(社会科学版), 2021(4): 88 ~ 92
- 3 姜卫芬,刘文烁. 新时代推进体育课程思政改革的理论认知与实践路径[J]. 天津体育学院学报, 2021, 36(4): 435 ~ 441
- 4 蔡基刚. 课程思政与立德树人内涵探索——以大学英语课程为例[J]. 外语研究, 2021(3): 52 ~ 57
- 5 李波,于水. 从“碎片化”到“整体性”:课程思政建设的有效路径[J]. 黑龙江高教研究, 2021(8): 140 ~ 144
- 6 周叶中. 提升课程思政建设的意识和能力[N]. 人民日报, 2021-07-28
- 7 罗乐. 大学物理实验慕课. <http://www.ehuixue.cn/index/detail/index?cid=35595>
- 8 秒懂百科, <https://baike.baidu.com/item/%E6%B2%88%E6%8B%AC/38436?fr=aladdin>

# Exploration on Curriculum Ideological and Political Education in Online and Offline Hybrid Teaching of Physics Experiment

Luo Le Zhao Ying Chen Wuhui Guo Huier

(School of Physics, Hefei University of Technology, Hefei, Anhui 230009)

**Abstract:** At present, moral education in course is the primary work of teaching reform in the university. Exploration of curriculum ideological and political education in course has been carried out in the online and offline hybrid teaching of physics experiment. The stereoscopic and multivariate platform of moral education in course has been established in the "University Physics Experiment" MOOC. Curriculum ideological and political education in course has been carried out in online and offline and in and out of class with the help of the stereoscopic and multivariate platform. Hefei University of Technology elements, Chinese elements and physics history elements are excavated closely combining the teaching content of physics experiment and the characteristics of students. The story of the alma mater is told to students in order to cultivate the feelings of love for the alma mater and enhance the confidence of success. The Chinese story is told to students in order to cultivate patriotism and strengthen their ideals and convictions. The history of physics is told to students in order to cultivate the spirit of struggle and improve the comprehensive quality. The evaluation system of curriculum ideological and political education effect in teaching is established to improve the teaching quality of moral education in course.

**Key words:** curriculum ideological and political education in course; strengthen morality education and cultivate talents; physics experiment; online and offline hybrid; in and out of class; effect evaluation