

课程思政视域下《化工原理》“线上+线下+实践”混合式教学研究

郑志坚, 张志宾, 董志敏, 王微
东华理工大学化学与材料学院, 江西 南昌 330013
DOI: 10.61369/ETR.2025330018

摘要：线上线下混合式学习因融合了线下与在线学习的优势，成为高等教育研究热点，混合式教学成为高等教育课程建设的重要内容。化工原理课程是化工及相近专业的核心课，应该注重学生工程知识的传授、问题分析和研究实践能力的培养，同时以立德树人为根本，在全过程教学中融入课程思政，实现育人春风化雨。以化工原理课程为例，探究课程思政视域下“线上+线下+实践”混合式教学模式，提出线上差异教学、分层引导，线下案例和CDIO教学、提升能力，课后团队实践、解决真实问题，从线上、线下到实践过程，内容难度阶梯上升，能力培养层次递进，整个过程将课程思政有机融入，为化工原理课程思政视域下混合式教学提供可借鉴的路径。

关键词：课程思政；化工原理；混合式教学

Research on Online-Offline-Practical Blended Teaching of Principles of Chemical Engineering from the Perspective of Curriculum Ideology and Politics

Zheng Zhijian, Zhang Zhibin, Dong Zhimin, Wang Wei
School of Chemistry and Materials, East China University of Technology, Nanchang, Jiangxi 330013

Abstract：Blended learning, which combines the advantages of offline and online learning, has become a hot topic in higher education research. Thus blended teaching has become an important part of higher education curriculum construction. The Principles of Chemical Engineering course is a core course in chemical engineering and related majors. It should focus on imparting engineering knowledge, problem analysis, and cultivating research and practical abilities to students. At the same time, it should take moral education as the foundation, integrate ideological and political education into the entire teaching process, and achieve the goal of nurturing students. Taking the Chemical of Engineering Principles course as an example, this study explores the blended teaching mode of "online-offline-practice" from the perspective of curriculum ideology and politics education. It proposes differentiated online teaching to achieve layered guidance, offline case and CDIO teaching to achieve ability enhancement, and post class team practice to solve real problems. From online and offline to practical processes, the difficulty of the content increases step by step, and the level of ability cultivation progresses. The entire process organically integrates ideological and political education into the course, providing a reference path for blended teaching in the ideological and political perspective of the Principles of Chemical Engineering course.

Keywords：curriculum ideology and politics; principles of chemical engineering; blended teaching

近年来线上线下混合式学习因融合了线下与在线学习的优势，成为高等教育研究点。2015年开始美国连续三年把混合式学习列为高等教育日益普及的趋势，国内也越来越多的高校意识到混合式学习的重要意义。同年我国教育部明确提出促进在线开放课程广泛应用，2019年教育部提出双万计划，其中认定六千门左右国家级线上线下混合式一流课程。可见混合式教学成为高等教育课程建设的重要内容^[1]。课程思政是指以构建全员、全程、全课程育人格局的形式将各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应，把立德树人作

课题项目：
江西省教育教学改革研究课题立项项目 (JXJG-23-6-16、JXJG-23-6-6、JXJG-24-6-20)；
2024年江西省学位与研究生教育教学研究课题 (Yjg202503)。
作者简介：郑志坚，博士研究生，东华理工大学副教授。

为教育的根本任务^[2]。国家教育相关部门陆续出台一系列文件,为深入推进课程思政的实施提供根本遵循和政策支持。各高校课程思政建设热情不断高涨。然而化工类课程普遍存在重知识、轻能力等通病,而工程实践是化工人才最重要的能力,混合式学习可以充分利用线上学生自主学、线下实践能力培养的优点,受到青睐。^[3]

化工原理课程是化工及相近专业的核心课,在基础课和专业课之间起着承前启后、由理及工的桥梁作用^[4]。主要研究各化工单元操作的基本原理、所用典型设备的结构、化工过程计算和设备选型,是一门强调应用工程知识,分析解决问题并进行研究实践的课程。因此课程应该注重学生工程知识的传授、问题分析和研究实践能力的培养,同时以立德树人为根本,在全过程教学中融入课程思政,实现育人春风化雨^[5]。学习本课程之前,通过已学课程成绩分析发现,学生基础不同,学习效果差异较大,那么如何差异化教学,引导全员有效学习?因此授课过程中应注意进行差异化引导教学^[6];通过往届学生对课程认知调研发现多数学生认为本课程应用难、实践难,因此如何激发学习兴趣,使学生掌握并应用知识进行分析解决问题并实践?同时本专业学生刚开始接触化工专业课程,对化工行业了解不深,由于社会上的某些误导,使得多数学生认为化工是天坑专业,想转专业,因此学生专业不自信,情怀不足问题尤为突出,因此授课过程尤其要注意价值引导^[7]。

基于以上课程痛点问题,提出课程思政视域下化工原理“线上+线下+实践”教学模式,其中线上课程注重知识传授、线下课程注重问题分析和研究能力培养、实践过程注重工程实践解决化工真实问题能力培养,同时全过程有机融入思政。

一、立足课本,建立课程线上资源,设计线上差异化教学分层引导

线上课程的实施,依赖于课程资源的充分建设,且教学资源的构建应充分考虑课程知识的传授和学生学习能力的差异,构建多层次课程资源,进行差异化引导^[8]。具体构建资源应包括:

(一) 建设线上教学视频、分类引导

考虑到学生学习能力的差异,以“立足课本、分类引导”的建设思路,构建线上教学短视频、长视频和习题详解视频。根据课程内容,将知识点碎片化,建设38个短视频,每个短视频时长约为10–15min,将知识点充分凝练压缩,方便学生随时随地快捷式学习。考虑到学生学习习惯差异,同时构建系列长视频,引入生活趣味现象将知识点形象化、具体化,方便学生深入了解知识点。最后根据学生习题测试情况,录制习题详解视频,引导学生如何利用知识点去分析解决理论问题。

(二) 建设线上习题库、精准掌握学习动态

以“问题导向、基础应用”的建设思路,建设线上习题库。线上习题突出问题导

向,涵盖各个章节内容,增加基础理论知识的应用,主要用以精准掌握学生线上学习动态。线上习题库的建设,实现化工原理各个理论知识的可测化。

(三) 线上差异化学习、分类引导

基于线上教学视频和线上习题库,设计线上差异化教学,分类引导。以化工原理课程中流体流动方程知识点为例:首先所有学生自主学习短视频(连续性方程、伯努利方程、直管流动阻力公式、管路局部阻力)四个,完成相应的线上习题测试,80分以上通过;80分以下则需继续学习知识点长视频,完成线上习题测试2与习题测试1都从习题库中随机抽取10题),80分以上通过;80分以下则需继续进入线上习题课学习,教师对习题进行庖丁解牛式讲解,完成习题课则课进入线下课堂学习。整个线上学

习过程通过学习通实时进行监督(线上互动、习题测试等),督促全员有效学习。

二、基于课程特点与目标,构建对应教学方法,提升分析解决问题能力

基于线上差异化学习,分类引导,督促全员有效学习,完成基础认知。课中线下则根据教学内容性质不同与具体的教学目标,设计不同的教学方式,培养分析解决复杂化工问题的能力^[9]。

(一) 线下案例式教学,趣化原理,掌握知识具体应用

针对学生无法有效理解知识的应用,采用线下案例法教学,将理论知识与生活现象、工程实际、前沿科技和趣味实践进行结合,趣化原理,增强理论知识的具体应用。整个过程以学生发展为中心,突出过程的趣味学习,培养学生知识应用和分析能力。课中案例教学具体实施过程为首先生活案例进行趣味导入,强调实用性,接着工程案例进行趣味设计,强调工程性;然后通过科学案例进行趣味探索,追踪前沿应用;最后通过实践案例进行趣味实践,在实践中体现工程和实用性。案例之间相互联系,逐层深入,且注重案例的趣味性,引导学生主动学习,掌握知识的具体应用。因此课程需要建立具体案例库,实现应用明确化。

(二) 线下CDIO式教学,专工实践,能够分析解决复杂化工问题

针对本课程要求学生能分析、会实践的课程目标,采用线下CDIO教学模式^[10],即构思(C)、设计(D)、实施(I)和运行(O)的教学模式。具体实施过程为首先发布线下问题,学生利用线上学习的理论知识进行构思,并且通过定量计算设计出有效的测量方案,接着通过虚拟仿真对设计方案进行实施,最后通过工厂沙盘将实施方案进行运行,整个过程以产出为导向,突出分析解决问题能力的培养,打造有深度的课堂。因此针对CDIO课堂,需要建立课程具体的虚拟仿真库,实现操作具体化。

三、设计课后团队实践、增强应用，解决真实问题并进行实践

针对课程的实践属性，课后发布小组任务，利用生活中可获得的器材，自制简单实验装置，完成团队实践，并录制视频且附有设计思路、原理和计算数据。

（一）学生自主课后线下实践，解决真实问题

学习通系统中发布分组任务，5人为一组，由系统随机分配团队人员，课后实践任务为：利用生活中可获得的器材，自制简单实验装置，完成相应章节对应的实践任务，并录制视频且附有设计思路、原理和计算数据。每个团队线上需要提交5个部分：装置设备图、测量流程图、测量原理、计算过程和实践视频。根据团队提交的作品，进行组间互评、组内自评、教师评价，得出线上成绩。实践过程突出解决真实问题能力的培养。

（二）线下师生共评，构筑学习共同体

团队线下现场展示作品，并对作品进行讲解，且需要每人负责讲解一部分，教师点评，并提出问题，由团队成员回答。分别给出团队成绩和个人成绩，同时其他团队也需要给出评分。

四、全过程思政融入、立德树人，培养专业情怀

针对学生专业不自信问题，以立德树人为根本目标，通过思政元素有机融入，提升专业自信^[11]。具体措施为：（1）课前线上发布相关案例，学生进行线上讨论，初步融入思政；（2）课中实施方法分为两类：其一，针对案例教学法课堂将思政元素有机融入案例中，生活案例分享中国历史中智慧结晶项目引导文化自信和家国情怀，工程项目分享化工实例引导严谨求实和大国工匠精神，科学案例分享科学前沿实例引导专业自信；其二，针对CDIO教学课堂，构思过程融入老一辈化工专家事例引导家国情怀，设计过程通过分析和解决问题引导多角度思考问题，实施过程通过

现代教学手段引导化工工程师素养，运行过程通过大国工程项目引导专业自信；（3）课后通过学习通等现代教学手段分享更多案例引导学生专业自信，同时通过具体实践环节引导学生的工程师素养和安全环保意识，融入专业情怀。因此课程需要建立思政案例库，实现课程思政润物无声育人，思政隐性化。

通过以上课程资源的建设：以立足课本、分层引导的思想建设学习视频，实现线上差异化；以问题导向、基础应用的思想建立习题库，实现知识可测化；以面向工程、追踪前沿为导向建立案例库，实现知识应用明确化；以基于项目、突出实践的思想建立虚拟仿真库，实现CDIO操作具体化；基于案例、融入情怀的思想建立思政案例库，实现思政隐性化；以基于设备、动态可视的思想建立动画资源库，实现设备动态化。课程资源的建设，为课程“线上+线下+实践”混合式教学提供保障。

五、总结

通过《化工原理》课程“线上+线下+实践”混合式教学实施，全过程具有如下特色：（1）针对学生学习能力差异，线上差异化引导，全员有效学习；（2）针对课程理论多，应用广特点，案例教学，产学研有机结合；（3）针对课程能分析会实践目标，线下CDIO教学，突出分析解决问题能力培养；（4）针对课程实践属性，课后团队实践，突出解决真实问题能力培养。整个混合式教学过程，内容层次递进，能力培养阶梯上升，全过程有效考核，针对学生专业情怀不足，全过程思政融入，有机融入专业自信。整个过程探究化工原理思政视域下“线上+线下+实践”混合式教学模式，提出线上差异教学、分层引导，线下案例和CDIO教学、提升能力，课后团队实践、解决真实问题，从线上、线下到实践过程，内容难度阶梯上升，能力培养层次递进，整个过程将课程思政有机融入，为化工原理课程思政视域下混合式教学提供可借鉴的路径。

参考文献

- [1] 康雪等.“1234四位一体”线上线下混合式教学模式下的化工原理课程设计改革探索[J].化工高等教育,2025,42(02):103-108.
- [2] 樊红莉等.化工原理课程思政的探索[J].大学教育,2024,(21):93-96+112.
- [3] 冯亚青等.2013-2017年化工类专业教指委工作回顾、体会与建议[J].化工高等教育,2019,36(1): 11-19.
- [4] 郑志坚等.“化工原理”课程创新教学研究[J].教师,2023(11): 105-107.
- [5] 郑志坚等.课程思政视域下“三位一体”式化工原理教材建设的探索[J].科教导刊(电子版),2022(31): 114-115.
- [6] 郑志坚等.创新创业教育融入“化工原理”课程的研究[J].教师,2022(3): 126-128.
- [7] 董亚雨等.“虚拟仿真、桌面工厂、实验实操”助推化工原理实验教学创新研究[J].教育论坛,2024(6): 3-4.
- [8] 许昊翔等.基于知识图谱的化工原理课程数字化教学改革[J].化工高等教育,2025,42(02):39-47.
- [9] 肇启东等.聚焦深度思考能力培养的化工原理实验教学[J].化工高等教育,2023 (40) : 27-31.
- [10] 王立红等.基于CDIO理念下的“化工原理”课程多元化教学模式的构建与实施[J].高教学刊,2016 (14) : 78-79.
- [11] 胡振光等.案例引入在“化工原理”课程思政中的应用[J].高教论坛,2022 (1) : 53-55, 83.