

基于工程教育专业认证背景的《化学工艺学》 课程体系教学改革

李美兰^{1,2} 杨朋举³ 王君^{1,2} 龚伟^{1,2} 常亮亮^{1,2}

1. 商洛学院 化学工程与现代材料学院 陕西商洛 726000

2. 陕西省尾矿资源综合利用重点实验室 陕西商洛 726000

3. 山西大学化学化工学院 山西太原 030006

摘要: 本文探讨了在工程教育专业认证背景下,《化学工艺学》课程的教学改革。当前教学中存在的问题主要包括:对认证理念的理解尚待深化,缺乏数字化智慧教学环境的构建,工程设计实践训练不足,以及课程与思政教育融合度不够等,为此,我们提出了以下改革措施:重构教学体系,建立以项目为导向的教学模式;加强数字化智慧教学的应用;深化课程与思政教育的融合;实施多元化的形成性考核机制。这些改革措施旨在全面提升学生的工程素养,包括增强他们的工程理解力和实际操作技能,培养他们解决复杂工程问题的能力,并强化工程伦理教育,从而促进学生全面发展,满足科技进步和经济转型对高素质工程技术人才的迫切需求。

关键词: 化学工艺学;专业认证;应用化学;教学改革;课堂教学

工程教育与国家发展紧密相关,科技进步和经济转型要求高水平工程技术人才。工程教育专业认证是提高教育质量的关键,它促进了教育体制和教学设计的改进^[1-3]。OBE理念在工程教育认证中起着核心作用,推动了教学和评估的改进。通过实施以学生为中心的教学策略,并确保OBE理念在课程设计和实施中得到充分应用,高校能够有效提升教育质量。

专业核心课程是实现人才培养目标的关键载体,也是建设一流学科和一流专业的基础^[1]。在工程教育专业认证的推动下,通过持续改进和以学生为中心的教学理念,专业核心课程的质量与学科专业建设紧密相关^[2-4]。《化学工艺学》作为商洛学院应用化学专业的核心课程,包含理论和课程设计两部分,涵盖化工生产技术基础、工艺流程设计等,强调解决复杂工程问题的能力。在工程教育专业认证中,该课程的重要性凸显,迫切需要根

据认证要求创新教学内容和模式。

一、化学工艺学课程教学过程现状

我校《化学工艺学》课程体系包含理论教学和课程设计两部分内容,从工程教育专业认证理念出发,分析往年的《化学工艺学》课程体系教学现状,发现该课程教学存在以下三大“痛点”问题。

(一)对工程教育专业认证理念认识不深

一方面,由于教材内容中的理论课程未能及时更新,未能跟上最新的科学研究和工程实践发展,导致教师在教学过程中仍然偏重于介绍如“手算”等传统理论。另一方面,企业迫切需要具备坚实专业基础,并能熟练运用 Aspen plus 等现代工具软件进行化工设计、绘制图纸、优化流程的复合型人才。目前高校的人才培养与企业需求存在衔接不上现象,导致学生走出校门后大多不能满足企业的需求,而企业急需的人才又难以招聘到。此外,《化学工艺学》课程体系具有高度综合性,内容覆盖广泛,设计理念抽象;同时,辅助设计软件众多且复杂,对学生的工程背景要求较高。因此,教师需基于工程教育专业认证的要求,着重传授与企业实际需求相契合的工程知识。

(二)缺乏数字智慧教学环境和工程设计实践训练

现行的《化学工艺学》教学模式主要依赖于传统的板书和线下授课,教学方法单一,缺少数字智能化的教学环境,难以全面了解学生对知识的掌握情况。该课

基金项目:

1. 商洛学院教育教学改革研究一般项目(编号:24jyjx132);

2. 陕西省“十四五”教育科学规划2024年度课题(编号:SGH24Y2271)。

作者简介: 李美兰(1988--),女,汉族,江西南昌人,博士,副教授,研究方向:教育教学与研究。

程在教学设计与理论知识的结合方面存在短板,提供的工程设计实践机会有限,导致学生难以将所学知识有效应用于实际,进而影响了他们工程设计思维的培养,缺乏丰富的设计经验,以及在工程应用和创新领域的竞争力。

(三) 课程思政内容与工程教育融合度不够、考核元素单一

在《化学工艺学》这门课程中,蕴含着丰富的工程、经济、安全和环保等领域的思政教育素材。然而,目前的教学主要集中在传统的思政教育方面,对于将工程教育的专业理念与思政内容相结合的深入挖掘尚显不足。此外,课程的考核评价方式单一且落后,未能有效推动学生的全面成长。传统的考核方式,即平时作业与期末考试相结合,难以精准反映学生的实际能力,同时也难以有效激发他们自主学习和创新的积极性。

二、化学工艺学课程教学改革探讨

(一) 重构《化学工艺学》课程教学体系

遵循“学生中心、产出导向、持续改进”的教学原则,我们对教学材料进行了整合和优化,重新构建了《化学工艺学》课程的教学框架;针对工程教育专业认证和新工科的发展需求,加强了《化学工艺学》课程理论与课程设计的紧密联系,指导学生将理论与设计相结合,清晰设计流程,提升解决复杂工程问题的技能,塑造工程设计的思维方式。

结合理论教学与我院化工虚拟仿真教学的优势,提高学生的工程理解和实际操作能力。同时,将理论知识与软件应用(如 Aspen Plus、AutoCAD 等)、专业课程设计任务、化工设计竞赛、毕业设计等实际操作环节相结合,加强《化学工艺学》课程理论知识在实际操作中的运用,增强学生灵活运用知识、学以致用能力,以及工程设计和创新的能力。将课堂学习与课外自主学习相融合,培育学生的自学能力和创新意识。

(二) 建立项目驱动式教学模式

传统的课程教学模式,即传统的“填鸭式”教学,常因缺乏工程实践背景而导致内容与实际应用相脱节,教学手段亦显得形式化^[7]。针对这一弊端,为此,我们引入了项目驱动式教学法,将《化学工艺学》的理论教学与课程设计教学紧密融合。在《化学工艺学》理论教学的起始阶段,我们布置了课程设计项目任务书,随后的理论教学和课程设计教学都围绕完成这一任务书展开。项目任务书不仅帮助我们构建了化工实践的情境,还催

生了一种“以学为主、以教促学”的项目教学模式,充分凸显了学生的主体地位。我们构建了一个以自主学习为核心、以培养综合能力为目标、以化工企业情境设计的项目为引领的新型教学生态系统。这一系统实现了从单维度的学科知识到三维框架的学科知识、工程能力和社会实践的转变,旨在培养出既有文化素养又具备良好社会责任感的高素质学生。

(三) 开展数字智慧教学

在超星学习通平台上构建《化学工艺学》课程框架,涵盖理论讲授与课程设计流程,通过上传教学材料至超星学习通,分发预习资料、小测验,进行课堂讨论,实施课堂测验、布置作业、布置设计任务、组织设计讨论、小组互动等环节,推动数字化智能教学,促进线上线下教学的融合,扩展教学的多维空间,点燃学习热情,通过智能教学环境对学生进行全方位、全过程的评估。以《化学工艺学》课程框架知识为核心,通过报告、自学、观看教学视频等方法,指导学生使用 AutoCAD、AspenPlus 等工具,增强学生的工程实践技能。参照全国大学生化工设计大赛的标准,我校成功举办了校内化工设计竞赛。学生们在竞赛中积极应用《化学工艺学》的理论知识、课程设计知识、设计作业经验、软件技能和实践课程的积累,以小组形式参与校内竞赛,完成了一个项目的初步设计。通过“学中做、做中学”的方式,学生们不仅锻炼了工程创新技能,还提升了解决复杂工程问题的能力。优秀的设计成果被推荐至全国大学生化工设计大赛,进一步确保了学生在多个环节、多个层次上的能力提升。

(四) 融入课程思政实现课程育人

《化学工艺学》课程旨在培养未来化工行业的核心力量,强调工程伦理对国家和民众生活的重要性^[8]。教学中,首先着重强调安全法规的重要性,增强学生的法律意识;接着,深入探讨化工对社会及环境的深远影响,以此激发学生的社会责任感;最后,通过分析真实的化工事故案例,提升学生的工程伦理素养,并融合马克思主义辩证思维与科学精神,进一步加深学生对专业的理解和把握。《化学工艺学》课程涵盖工艺条件、路线和设备选择,体现了马克思主义辩证思维与科学精神。教学强调化工技术变革在推动国家能源独立、环境保护和提升人民健康水平方面的重要性,通过展示化工行业技术创新的案例,激发学生的科技报国情怀。课程设计项目旨在培养学生解决复杂工程问题的能力,同时融入

爱国、法制、社会责任等元素,提升学生的认知和能力,实现思政育人目标。项目设计论文帮助学生总结解决方案,促进对科学伦理和工程实际关系的深入思考,达成思政教育目的。

(五) 实施多元化行程式考核,促进学生全面发展

教学管理的高效实现依赖于考核评价体系,同时,该体系也是衡量课程教学成效的关键指标。然而,传统的《化学工艺学》课程评价方式过于依赖期末闭卷考试和设计项目论文,这导致学生过于注重分数,而忽视了对设计知识的深入学习和全面掌握。他们往往重视理论而轻视实践,重视结果而轻视过程,这对他们专业素质的培养和提升是不利的。为解决这些问题,我们深入贯彻学生中心、产出导向、持续改进的理念,并融合数字化智慧教学环境,构建和完善自我检查与纠正的质量保障体系,确保持续有效运行。此举将有力推动专业综合改革的深化。我们坚持采用多元化、个性化和定制化的考核方式,以强化教学过程的全面监控。此举能有效激发学生的主动学习热情,充分挖掘并发挥他们的潜力和创造力。这进一步确保了考核评价的公平性和合理性,避免了高分低能的现象。

结语

通过对《化学工艺学》课程教学现状的分析,我们明确了改革方向,并实施了重构教学体系、项目驱动式教学、数字智慧教学、融入课程思政和多元化考核等一系列措施。这些改革旨在提升学生解决复杂工程问题的

能力,培养他们的创新意识和工程伦理素养,为他们成为高水平的工程技术人才奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 易兵,刘婷,万琴,等.基于工程教育专业认证的地方高校“卓越计划”人才培养模式探索与实践.高等工程教育研究,2023,(06):54-58.
- [2] 唐浩,杨毅刚,安利强,等.工程思维能力的培养:内涵、逻辑与路径.高等工程教育研究,2024,(02):71-78.
- [3] 陈向东,黄行蓉,洪冠新,等.卓越工程教育的二元取向培养机制——“专精型”与“开拓型”工程教育体系分析.高等工程教育研究,2024,(02):44-53.
- [4] 赵苏亚,田维亮.“互联网+教育”背景下化工实践教学改革的改革与探索.大学化学,2023,38(02):49-55.
- [5] 陈群.化工类一线工程人才培养新体系的创新与实践.中国高等教育,2022,(18):50-52.
- [6] 任艳娇,徐荣声,赵换萍,等.应用型本科化工专业煤化工工艺学教学探究与实践.大学化学,2023,38(11):16-21.
- [7] 范峥,黄凤林,刘菊荣,等.融合工程教育专业认证理念的化工设计基础课程教改研究.大学教育,2022,(10):146-148.
- [8] 鱼海涛,解忧,刘伟,等.工程教育专业认证背景下理工科课程思政系统化设计与实施.高等工程教育研究,2021,(03):100-103+151.