

新工科背景下“化工技术经济”课程思政教学探索与实践

王涵*, 白红娟, 刘文举

河南工业大学化学化工学院, 河南 郑州

收稿日期: 2024年6月9日; 录用日期: 2024年7月12日; 发布日期: 2024年7月18日

摘要

为了落实“立德树人”的教育理念, 围绕建设“思政”格局和“新工科”建设行动计划, 结合化工类专业发展, 以“化工技术经济”课程为例, 本文对如何将“思政元素”列入教学计划和课堂讲授内容当中进行探索, 确定课程思政的育人目标, 深层次挖掘课程思政元素, 优化蕴含思政元素的教学内容, 选取了课程中具有代表性的知识点进行课程思政设计, 完成了必要性分析, 思政建设内容设计, 案例展示以及思政育人效果评价制度的建立, 旨在为化工相关专业课程开展课程思政改革提供经验借鉴。

关键词

新工科, 化工技术经济, 课程思政, 德育, 课程改革

Exploration and Practice of Ideological and Political Teaching on “Chemical Engineering Technical Economics” Course under New Engineering Background

Han Wang*, Hongjuan Bai, Wenju Liu

School of Chemistry and Chemical Engineering, Henan University of Technology, Zhengzhou Henan

Received: Jun. 9th, 2024; accepted: Jul. 12th, 2024; published: Jul. 18th, 2024

Abstract

To implement the educational philosophy of “cultivating people through moral education”, around

*第一作者及通讯作者。

the establishment of ideological and political education and the construction plan for new engineering, combined with the development of chemical engineering majors, taking the course of "Chemical Engineering Technology and Economics" as an example, this paper explores how to integrate ideological and political elements into the teaching plan and classroom teaching, determines the educational objectives of ideological and political education in the course, deeply explores the ideological and political elements in the course, optimizes the teaching content containing ideological and political elements, selects representative knowledge points in the course to carry out the ideological and political education design, completes the necessity analysis, constructs the content design, displays cases, and establishes the evaluation system for the effect of ideological and political education. The aim is to provide experience for the reform of ideological and political education in chemical engineering-related courses.

Keywords

New Engineering, Chemical Engineering Technology and Economics, Curriculum Ideological and Political, Moral Education, Course Reform

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2020年5月,为进一步贯彻落实习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上的“使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应”的会议精神[1],教育部就高等学校课程思政实施给出指导意见,提出高校教育应将思想政治教育融入每门课程教学改革的各个环节、各个方面,摒弃传统思维定式,通过思想政治理论课负责思想政治教育,专业课程指负责专业知识传授的教育理念,发挥每门课程的思政育人的作用,构建全过程全方位育人的大格局[2]。

而为应对新一轮产业变革和国际竞争新形势,培养能全面支撑我国科技创新的创新人才和产业发展的应用型人才而诞生的新工科建设,则是教育部提出为鼓励各高校深入实施新工科研究的实践项目,探索建立工程教育的新理念、新方法等,坚持立德树人,强化学生的家国情怀,培养学生的国际视野、法治意识、生态意识和工程伦理意识[3]。在新工科建设中落实课程思政,既是培养“德智体美劳”全面发展的社会主义建设者和接班人的关键一环,也是形成中国特色、世界一流工程高等教育体系的重点举措。因此,探索面向新工科产业背景下的化工专业课程思政建设具有深远且重要的意义。

2. “新工科”背景下“化工技术经济”课程思政教学建设存在的问题

“化工技术经济”作为化工及石油相关专业不可或缺的专业基础课,涉及化学工程学、经济学以及管理学的课程内容,同时是全国大学生化工设计竞赛以及化工专业学生毕业设计所涉及的重要课程之一。该课程内容从技术经济学的基本原理和方法出发,结合化学工业的特点,系统地介绍了化工领域中技术经济分析的基本理论和解决问题的方法[4]。该课程着重强调理论联系实际,注重经济学知识在化工领域的实用性和可操作性,让学生能够利用经济学的理论和方法,去解决实际的化工技术中所涉及的经济问题。“化工技术经济”课程正是利用经济学思维与方法解决化工实际问题的基础性专业课程,是连接经济科学与化工技术的桥梁,更是新工科背景下跨学科、跨专业交叉培养新型工科人才的基础保障性课程,同时也是新时代培养多样化、创新型卓越工程技术人才的必要环节。该课程涉及知识面广,应用实践性

强,因此更加有必要在教学实践活动中强化课程思政建设,深入挖掘教学内容中蕴含的思政元素,实现在学生专业基础知识储备与工程技能提升的同时,潜移默化地加强思政教育,实现知识学习、能力提升与价值塑造的融合统一[5]。

而在传统的“化工技术经济”教学实践活动中如何深入开展思政教育,还必须解决以下问题。

一是教学目标设计偏差。不少老师只关注基础理论知识的传授,忽略在“化工技术经济”中所蕴含的众多关于家国情怀,工程伦理,职业素养以及社会责任方面的思政元素,从而丧失了对学生价值观念引领的机会。

二是“化工技术经济”传统教学课堂,教学方法单一。部分教师在进行理论知识的传授时,依然延续传统的“PPT+板书”的模式进行,由于“化工技术经济”课程富含经济学原理和方法,讲授时普遍利用公式推导,仅仅依赖固定的教材、课件和案例,缺乏对多元化、开放性、创新性 & 网络化思政教育手段的探索和运用。这种教学方式不仅难以激发学生的学习兴趣 and 积极性,也无法满足当代学生对于个性化、差异化的学习需求,降低了课程思政接受度。

三是课程思政内容陈旧。课程思政作为一种崭新的教育理念,要求教师们摒弃传统的思维模式与过往经验,勇于迈出舒适区,持续开展探索、实践与创新之旅。当前不少高校所使用的教材内容陈旧、难以适应时代变革,这使得教材内容与日新月异的社会变革及新兴思想、理论之间产生了显著的断层。这种状况不仅剥夺了学生接触新知识、新观念的机会,更无法契合新工科背景下化学工业发展对人才知识储备的高标准要求[6]。

3. “化工技术经济”课程思政教学内容设计及案例展示

3.1. “化工技术经济”课程思政教学目标设计

本课程教学的主要内容包括绪论、化工技术经济的基本要素和原理,经济评价方法,不确定性分析,项目的可行性研究,技术改造和设备更新等六部分内容组成。结合课程特点以及学生学习特点,实现学生主体和教师主导两条主线,课前、课中以及课后三段式完整学习全过程,课前、课后以线上学习为主,课堂教学以线下学习和辅助性测试为主,构建“线上”、“线下”双驱动互衔接的教育体制。根据教学内容特点,深入挖掘课程思政元素,在课程内容传授中融入思政元素,坚持育人先育德的理念,注重创新意识及能力培养[7],修正课程质量标准,优化后本课程的思政教学目标如下:

目标 1: 培养学生客观、严谨的逻辑思维,能够运用经济分析方法观察、分析和解决化学工程过程中的实际问题,促成其工程师职业认知和工程责任意识的养成;

目标 2: 培养学生运用所学的经济学分析方法进行化工过程的单元成本——效益计算,对化工项目进行可行性分析、风险控制和经济评价等;能对设备更新和技术改造方案进行比选和合理优化,提高学生对马克思主义用发展的眼光看问题这一哲学思想的理解和提高学生的批判性思维和决策能力;

目标 3: 引导学生树立科学的世界观、人生观和价值观,帮助学生理解并践行社会主义核心价值观,使学生具备职业责任感及追求卓越的工匠精神;培养学生的绿色环保意识,建立社会主义生态文明观,强化学生工程伦理教育;

目标 4: 提升学生的爱岗敬业和对化工行业的专业认同感,提升学生以国家发展、民族繁荣、行业兴盛为己任的社会责任感和社会担当,遵守工程职业道德、专业伦理和道德法治,培养学生的民族自豪感,树立民族自信。

3.2. “化工技术经济”课程思政教学内容设计

通过深入挖掘课程知识点背后所蕴含的思政元素,才能真正发挥化工技术经济这门课程的思政功能。

按照专业培养方案目标、思政教育培养目标和课程大纲中的思政要求, 教学团队对“化工技术经济”课程内容进行全新的认识和梳理, 从爱国主义教育、科技创新理念、绿色化工、职业进取精神、学生的民族自豪感和工程技术人员职业责任感等几个方面挖掘, 如表 1 所示。

Table 1. Ideological and political teaching design of chemical technology and economic part courses [8]-[10]

表 1. 化工技术经济部分课程思政教学设计[8]-[10]

章节	教学内容及知识点	思政元素	思政目标
绪论	技术与经济的关系	华为中兴美国制裁与芯片技术限制	培养学生的创新精神、民族自信、文化自信和制度自信, 家国情怀和使命担当
化工技术经济的基本要素	经济效益的理解	日本的排放核废水事件	培养学生的绿色环保意识, 建立社会主义生态文明观; 强化学生工程伦理教育
化工技术经济的基本原理	费用效益分析的基本概念及原理	港珠澳大桥工程涉及的经济费用及经济效益包括哪些, 为什么要建设这两个工程?	增加学生的民族自豪感和职业责任感, 教育引导准确理解并自觉践行工程师职业精神及职业规范
	资金的时间价值, 资金等值	校园贷, 网贷的危害	引导学生养成科学的人生观和价值观, 树立正确的消费观, 树立节约意识
经济评价方法	财务经济评价	工艺设计时流体管径的选择与费用的关系	运用经济分析方法分析解决化工实际问题, 促成其工程师职业认知和工程责任意识的养成
	国民经济评价	索维尔制碱法对世界制碱工业长达半个世纪的垄断, 侯德榜先生研发侯氏制碱法, 并回国创办制碱工厂	爱国精神、家国情怀, 培养学生勇于进取、严谨有序、恪守良知的工程伦理精神
项目的可行性研究	盈亏平衡分析	疫情期间, 口罩原料聚丙烯的供应短缺, 在国家大力扶持下, 解决供不应求的状况	提升学生运用马克思主义发展的眼光看问题这一哲学思想的理解以及行业兴盛为己任的社会责任感和社会担当, 树立学生的民族自豪感, 民族自信
技术改造和设备更新	设备更新	卡脖子科技清单(高端光刻机、航空轮胎等)。明确方向, 补齐短板	引导学生创新意识, 追求卓越的精神, 工程师职业认知和工程责任意识的养成

3.3. “化工技术经济”课程思政教学案例设计

首先, 在介绍技术与经济的关系, 适时引入在美国带领下, 西方发达国家制裁华为中兴等中国企业, 进而引发的举国上下万众一心, 突破芯片技术限制国家发展的事例, 详细讲述事件的起因和结果。针对这一事件, 强调技术创新对国家可持续发展的重要性, 同时让学生深刻认识到技术与经济之间的密切关联, 引申到技术发展甚至关系国防安全, “落后就要挨打”。若要捍卫国家的安宁与繁荣, 必须孜孜不倦地钻研, 勇敢地进行自主创新, 无惧西方发达国家的技术封锁, 紧握自主研发的核心技术这把“金钥匙”。为实现这一崇高目标, 作为新时代的工科人, 务必要不断充实自己的知识库, 增强创新意识。通过这个事件, 激发学生们的创新精神, 深化对工程伦理的理解, 培养其追求卓越的大国工匠精神, 点燃其科技报国的热情与责任感。同时, 提升学生的民族自信、文化自信和制度自信, 让他们成为新时代的坚定捍卫者和开拓者。

其次, 在介绍经济效益包含有形效益和无形效益知识点时, 引入日本核污水排放事件。首先, 日本核污水排放对其水产业和旅游业造成了直接的经济损失。对于水产业而言, 由于中韩两国是日本水产品

的重要出口国，对日本水产品的禁令导致日本水产品出口受到严重影响。例如，扇贝的价格出现滑落，这反映了市场需求的下降和经济利益的受损。同时，核污水排放也对日本的旅游业产生了负面影响，因为旅游业是日本经济支柱产业之一，这个都属于有形效益的损失。此外，还需要考虑到核污水排放的长期影响，比如说环境效益，这属于无形效益的范畴。核污水排放，可能对海洋生态系统和人类健康造成长期影响。这一事件凸显了人类活动对环境的潜在威胁。引发学生对于如何在经济发展与环境保护之间找到平衡的讨论，引导学生思考，从事技术活动时，不能一味地追求利润和效率，而忽略了对公众安全和福祉的关注。培养学生的绿色环保意识，建立社会主义生态文明观。

在进行资金的时间价值知识点介绍时，为使学生明白“校园贷”、“网贷”的危害，培养学生综合能力及解决实际问题能力，我们根据工科生爱做题的特点，增加了与生活实际接近的练习题对其进行训练。比如为了使学生综合掌握资金等效值计算涉及多种支付方式这些公式，我们增加了一些计算练习，让学生能够学以致用，清晰明白不良商人利用利率的变化诱骗初涉社会的大学生，明白时间累积可以产生的巨额债务。一道资金时间价值的应用问题融合了多个课堂知识点。学生课下思考、课堂讨论，在学中用，提升了学习兴趣；并且亲自计算的巨大数字敲响学生思想的警钟，引导学生养成科学的人生观和价值观，树立正确的消费观，树立节约意识。

在讲授财务经济评价知识点时，很自然地结合学生正在进行化工课程设计的项目，让学生自己对自己设计的流程选择管道尺寸，引导学生掌握项目方案的取舍或设备的选择最终取决于项目方案的技术财务经济评价结果，评价化工厂流体输送管道直径尺寸的选择，管道直径过大会导致设备费增加，管道直径过小会使操作费用增大，在管道选取时应综合考虑设备费和操作费，选取经济性最优的组合。培养学生能够运用经济分析方法分析解决化工实际问题，促成其工程师职业认知和工程责任意识的养成。

相对于站在企业角度上进行的财务评价，国民经济评价则是从国家整体的角度进行分析的，体现的是项目投入运行后所增加的国民收入净增量和社会效益的最大化。企业化工行业在国计民生中扮演着举足轻重的角色，然而它也常常伴随着环境和健康等方面的挑战。因此，化工企业在追求经济效益的同时，必须深思熟虑其对国家和社会可能产生的影响。在教授国民经济评价知识点时，应着重向学生灌输作为化工人应当肩负的社会责任感，积极履行自身的社会职责，并致力于为国家和社会做出积极而有意义的贡献。顺势引入我国重化学工业的开拓者，近代中国化学工业的奠基人之一——侯德榜先生，在中国处于风雨飘摇、内外交困的时期，放弃国外优渥工作条件待遇，带领团队成员长期艰苦努力，解决了一系列技术难题，为当时工业极落后的中国生产出国外技术封锁的优质纯碱，打破洋碱的垄断，为我国发展小化肥工业做出不可磨灭的贡献。用科学家的家国情怀教育启迪学生心怀天下的使命担当。培养学生爱国精神、家国情怀，激发好生追求科学的兴趣，培养学生踏实勤奋、吃苦耐劳、精益求精、实践创新的工匠精神。

3.4. “化工技术经济”课程思政育人评价制度设计

建立科学的评价体系也是推动课程思政内容更新的关键。将思政效果考核融入专业评价过程中，更能反映学生的思想变化，使教学评价效果更加客观。因此，笔者不仅将课程思政除了要融入“化工技术经济”教学内容设计方案中，还将其纳入到了课程的考核体系。考核形式分为过程考核(20%)与结果考核(80%)。过程考核中包含知识储备、综合能力和社会主义核心价值观的考核，分别与专业教学育人目标和思政育人目标对应。例如可以设置与化工技术经济相关的案例分析题，要求学生从思政角度进行深入剖析，提出解决问题的策略和建议。此外，组织小组讨论或辩论，引导学生围绕化工行业的热点问题展开思考，培养他们的批判性思维和团队协作精神。同时通过设置实践环节，如实验操作、企业实习等，让学生在实践中提升技能水平和综合素质。此外，引入项目制考核方式，鼓励学生自主选题、设计方案并付诸实

践,从而培养他们的创新精神和实践能力。同时建立自我评价、小组评价和师生评价等多向评价体系,让学生和教师双向反馈。

而期末考试作为主要的考核方式,是对学生的学习成果进行总体评估。专业理论知识的考核,通过布置各章节的作业、组织课堂讨论、进行章节测验以及期末试卷等方式进行,全面评估学生对专业知识的掌握情况,以此来检验专业知识教学目标的达成程度。在思政育人目标的考核上,主要依据学生平时的课堂表现、视频学习进度、调研报告的质量以及小组互评的分数等数据进行综合评估。此外,在期末考试的试卷中,教师也特意融入了一定比例的思政主观题目,以此来进一步衡量学生在思政方面的学习成效。通过多维考核方式,旨在全面、客观地评价学生的学习成果,同时确保专业知识和思政育人两大目标得到充分的体现和落实。例如,题目中可以给出某化工企业需要对生产过程中产生的“三废”进行处理方案,提供三种所消耗的人力、物力及环境资源不同的技术方案等背景材料,让学生计算分析三种方案需要提供的经济费用所及环境危害,考查学生对经济评价项目的掌握情况及运用知识分析问题、解决问题的能力。然后让学生阐明如何从已有方案中设计出最优解决方案,可以从已有项目方案中汲取的优缺点,将考题向思政育人方面延伸。

4. 结语

在新工科背景下,培养肩负使命、追求卓越的创新型工程科技人才已成为未来中国经济发展的源动力。在高校人才培养的宏伟蓝图中,价值塑造、知识传授与能力培养共同构成了“三位一体”的核心框架,其中价值塑造更是引领高等教育前行的首要任务。课程思政,作为新时代高校教学改革的崭新篇章,指明了教书育人的新方向。在“化工技术经济”这门课程中,蕴藏着丰富的思政元素,本教学团队积极探寻思政元素与专业教学的有机结合点,不断优化教学内容,避免生硬的说教和灌输,使“立德树人”的理念能够自然而然地融入课堂之中。通过这种方式,学生能够灵活运用化工技术经济的基础知识,敏锐地发现问题、深入地分析问题、有效地解决问题,从而实现新工科人才综合能力素质的全面提升。同时,专业课教师也应不断更新教育观念,积极参与课程思政教学改革与实践,将思政教育与专业课教学相融合,共同实现“立德树人”的教育根本目标。

基金项目

河南省本科高校研究性教学项目《新工科背景下化工类一流专业学术型人才培养改革与实践》(2024SJGLX0330);河南工业大学本科教育教学改革研究与实践项目《基于“专创融合”的〈化工原理〉教学改革研究与实践》(JXYJ2023018);河南工业大学化工学院本科教育教学改革研究与实践项目《基于新工科理念下化学工艺学课程改革与实践》(JXYJ2023016)。

参考文献

- [1] 新华社. 全国高校思想政治工作会议 12 月 7 日至 8 日在北京召开[EB/OL]. https://www.gov.cn/xinwen/2016-12/08/content_5145253.htm, 2016-12-08.
- [2] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知(教高[2020] 3 号). [EB/OL] https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm, 2020-05-28.
- [3] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 1-6.
- [4] 宋航, 杜开峰, 付超. 化工技术经济[M]. 北京: 化学工业出版社, 2021.
- [5] 姚爽, 杨帆, 王秋生, 等. 新工科背景下的工程化学课程思政案例设计[J]. 当代化工研究, 2020(18): 124-126.
- [6] 刘广宇, 朱春山, 孙晨, 等. 以学为中心的化学工艺学课程改革与实践[J]. 广东化工, 2021, 14(48): 267-269.
- [7] 邢秀青, 李媛, 都沁军. 新工科背景下“工程经济学”课程思政教学改革实践[J]. 教育教学论坛, 2022(42): 46-49.

- [8] 徐蕴, 周永红, 冯建华, 等. 专业课课程思政的探索与实践——以“化工基础”课程为例[J]. 化工时刊, 2023, 37(1): 93-96.
- [9] 李红玲, 章艳玲. 新工科背景下化工原理课程思政建设与教学实践[J]. 广州化工, 2023, 51(4): 201-203.
- [10] 王潇潇, 王润平, 王迎春, 等. “化工技术经济”课程思政与教学改革探索[J]. 化工时刊, 2023, 37(6): 100-102.