

Research on the Integration Path of Graduate Experimental Safety Education and Ideological and Political Education

Feifei Zhu

School of Chemical Engineering, East China University of Science and Technology, Shanghai, 200237, China

Abstract

The integration of graduate experimental safety education and ideological and political education is an important practice in implementing the concept of “three pronged education” in the new era. This article takes chemical engineering majors as the starting point to address the practical problems of lack of value guidance, insufficient collaboration among educational subjects, and weak cultural infiltration in laboratory safety education. It proposes the construction of a “three-dimensional linkage” curriculum ideological and political system, the creation of a “three comprehensive education” collaborative mechanism, and the deepening of the “three-layer infiltration” cultural construction integration path to promote the integration of experimental safety education and ideological and political education from form to value symbiosis, providing theoretical support and practical paradigms for cultivating chemical talents with patriotism and innovation ability.

Keywords

experimental safety education; Course ideology and politics; Chemical engineering majors; 3D linkage; Laboratory microzone

研究生实验安全教育与思政教育融合路径研究

朱菲菲

华东理工大学化工学院, 中国·上海 200237

摘要

研究生实验安全教育与思想政治教育融合是新时代落实“三全育人”理念的重要实践。本文以化工类专业为切入点,针对实验室安全教育中存在的价值引领缺位、育人主体协同不足、文化浸润效果薄弱等现实问题,提出构建“三维联动”课程思政体系、打造“三全育人”协同机制、深化“三层浸润”文化建设的融合路径,推动实验安全教育与思政教育从形式融合走向价值共生,为培养具有家国情怀与创新能力的化工人才提供理论支撑与实践范式。

关键词

实验安全教育; 课程思政; 化工类专业; 三维联动; 实验室微区

1 引言

随着我国高等教育进入高质量发展阶段,研究生培养中的实验安全教育与思想政治教育呈现出深度融合的必要性。化工类实验室涉及高温高压、危化品操作等高风险场景,其安全教育不仅是技术规范的传授,更是科研伦理、社会责任等价值观的塑造过程^[1]。当前高校实验室安全事故频发,暴露出安全意识薄弱与价值引领缺失的双重困境^[2]。

本文以“课程思政”理念为指导,结合化工学科特点,探索实验安全教育与思政教育的协同育人机制。通过构建理论教学、实践训练、文化浸润“三位一体”的育人体系,实现安全素养培育与社会主义核心价值观塑造的同频共振,为培养兼具专业能力与家国情怀的高层次化工人才提供理论支撑^[3]。

【作者简介】朱菲菲(1997-),女,中国上海人,硕士,助教,从事马克思主义理论与思想政治教育研究。

2 实验安全教育与思政教育的内在逻辑

2.1 目标维度的耦合性

立德树人根本任务的具象化 实验室安全教育通过规范操作流程(如气瓶固定标准、危废分类细则)培养严谨科研态度,而思想政治教育通过“人民至上、生命至上”理念强化安全价值观,二者共同指向“培养德才兼备的创新型人才”目标^{[2][3]}。例如某高校在《化工原理实验》课程中设置“安全操作与科研诚信”专题,将离心泵操作规范与“大国工匠精神”相结合,实现技能传授与价值引领的有机统一^[4]。

职业伦理养成的双重路径 化工实验中的风险防控(如氢氟酸泄漏应急处置)要求研究生既掌握技术要领,又具备责任担当意识。某化工企业实习基地通过还原“8·12天津港爆炸事故”三维场景,让学生在虚拟仿真演练中体会违规操作的灾难性后果,有效强化规则意识与底线思维^[5]。

2.2 内容体系的互补性

知识传授与价值渗透的融合 安全教育中的技术标准(如

通风橱使用规范)可转化为思政教育的鲜活素材。例如讲解通风系统原理时,嵌入钱学森回国后建立我国首个化工安全实验室的案例,阐释科学家精神与国家安全观的深刻联系^[6]。

制度约束与文化熏陶的协同 实验室准入制度与安全文化建设形成“硬约束+软引导”机制。某高校在气瓶存放区设置二维码标签,扫码即可观看“诺贝尔化学奖得主夏普莱斯谈实验室管理”微视频,将安全规范升华为科研工作者的职业信仰^{[3][4]}。

3 当前融合教育存在的突出问题

3.1 教育主体协同不足

导师思政意识薄弱 调查显示,68%的研究生导师认为“安全教育属于后勤部门职责”,在实验指导中偏重论文产出指标,忽视对危化品台账登记、实验废弃物处置等行为的伦理监督^{[2][8]}。某985高校因导师未及时更换老化反应釜密封圈导致爆炸事故,暴露责任意识缺失的严重问题^[7]。

管理部门联动缺位 实验室安全处、学工部、二级学院尚未形成协同机制。某高校《实验室安全手册》仅包含技术条款,未纳入习近平总书记关于安全生产的重要论述,错失价值观渗透契机^{[3][5]}。

3.2 教育载体创新滞后

教学方法单一化 72%的高校仍采用“讲座+考试”的传统模式,缺乏沉浸式教学手段。对比某化工职院开发的“VR事故模拟系统”,学生通过头戴设备体验反应釜超压爆炸的全过程,安全知识掌握率提升40%^{[1][4]}。

文化载体形式化 实验室安全文化建设停留在标语张贴层面,未能形成价值共鸣。德国巴斯夫公司设立“安全文化体验馆”,陈列历次事故残骸并配建反思区,此类深度浸润模式在国内高校尚未普及^[8]。

4 实验安全与思政教育深度融合的实施路径

4.1 构建“三维联动”课程体系

理论教学模块 1、课程重构:在《高等仪器分析》《化工热力学》等专业课程中增设“安全伦理”章节,编写《化工实验安全思政案例集》,收录江苏响水“3·21”爆炸事件等20个典型案例,从技术缺陷、管理失职、伦理失范多维度开展研讨^{[2][7]}。2、师资培训:实施“双师型”教师培育计划,要求专业教师参加“课程思政教学设计”工作坊,开发如“催化剂使用规范与绿色化学理念”等特色教学单元^{[3][5]}。

实践训练模块 1、虚实结合实训:建设化工安全虚拟仿真中心,开发“氯碱工艺事故处置”“硝化反应失控模拟”等12个交互式场景,设置“应急处置决策权重分析”等思政考核指标^{[1][4]}。2、校企协同育人:与万华化学等龙头企业共建实习基地,将“HAZOP分析”“行为安全观察”等企业安全管理工具纳入实训课程,植入“责任关怀”行业伦理^{[6][8]}。

考核评价模块 1、多维评价体系:建立包含“操作规范性(40%)+危废处置合规性(30%)+安全价值观认知(30%)”的考核模型,在实验报告中增设“安全反思”专栏^{[5][7]}。2、

动态追踪机制:为研究生建立“安全素养电子档案”,记录实验室准入考核、月度安全巡检、事故应急演练等数据,作为评奖评优重要依据^{[3][4]}。

4.2 打造“三全育人”协同机制

强化导师首要责任 将安全教育成效纳入导师考核指标,要求每月开展1次实验室安全巡检并提交《思政育人记录表》,重点考察学生对“六项禁令”“红黄牌制度”的价值认同^{[2][8]}。实施“实验室安全金课”培育计划,资助导师开发如“化工过程安全与生态文明”等融合型课程,给予16学时/年的工作量认定^{[3][5]}。

激活学生自治功能 成立研究生安全自治委员会,制定《实验室安全公约》,通过民主协商确立“危化品双人领用”“高温设备使用报备”等12项制度^{[4][6]}。开展“安全标兵讲思政”活动,选拔20名安全操作能手组建宣讲团,以微党课形式分享“我的安全观”实践感悟^{[1][7]}。

4.3 深化“三层浸润”文化建设

物质文化层 在实验室设置“安全文化长廊”,陈列李四光地质实验室安全规程手稿、陈俊武院士安全箴言等史料,配置智能讲解系统^{[3][5]}。设立“安全技术创新基金”,资助研究生开展“智能报警气瓶架”“实验废液资源化装置”等课题,近三年已有8项成果获国家专利^{[4][6]}。

制度文化层 编制《实验室安全思政工作指南》,明确“安全教育周”需开展的“三个一”活动:一次安全事故警示展、一场安全价值观辩论赛、一轮实验室安全诊断^{[2][8]}。实施“安全一票否决制”,对违规行为既追究技术责任,又通过“思政约谈”开展道德反思,近两年某高校累计约谈23人次,整改完成率100%^{[5][7]}。

精神文化层 将“勤奋求实 励志明德”校训与安全文化融合,创作《实验室安全三字经》,通过“安全文化节”展演强化集体记忆^{[1][3]}。建立“安全家书”制度,要求研究生定期向家属汇报实验室安全状况,构建“学校-家庭-社会”协同育人网络^{[4][5]}。

5 实验安全与思政教育融合的现状分析

5.1 国际比较视角下的教育模式差异

发达国家如德国、美国在化工实验安全教育中普遍采用“技术规范+伦理反思”的双轨模式。例如,德国亚琛工业大学在《化工安全工程》课程中设置“工业事故历史案例分析”模块,通过复盘博帕尔毒气泄漏事件的技术失效链与社会责任缺失关联性,强化学生的工程伦理认知^{[2][3]}。相较而言,我国高校安全教育仍存在“重操作流程、轻价值传导”的结构性失衡,78%的化工类研究生无法准确阐述实验安全与可持续发展目标的关联逻辑^{[1][5]}。

5.2 教育成效的量化评估缺口

当前融合教育效果评价多采用定性描述,缺乏科学的量化指标体系。可借鉴英国帝国理工学院开发的LSC(Laboratory Safety Competency)三维评估模型,从知识掌握(Knowledge)、技能应用(Skill)、价值内化(Consciousness)

三个维度构建评估框架^{[6][7]}。例如在硝化反应安全实训中,除考核防护装备使用规范性外,增设“实验方案绿色化改进建议”等创新指标,将安全素养与生态文明理念融合考察^[8]。

6 融合教育的实践创新案例

6.1 沉浸式教学场景构建

上海某高校化工学院建成国内首个“化工安全思政VR实训中心”,开发包含三大特色模块。历史警示模块:还原吉林石化“11·13”爆炸事故现场,通过虚拟交互再现违规操作导致硝基苯泄漏的生态灾难,同步嵌入《环境保护法》条款解读^{[1][3]};伦理决策模块:设置“工艺优化与成本控制”的博弈场景,要求学生在虚拟生产中平衡经济效益与安全投入,培养工程伦理决策能力^{[2][4]};文化传承模块:数字复原侯德榜制碱法原始实验室,通过全息投影展示其“宁弃专利、不失国格”的科学家精神,建立技术规范与爱国情怀的情感联结^[9]。

6.2 导师责任共同体建设

清华大学化工系推行“1+3”导师协同机制。主导师:负责学术指导与安全伦理示范,需定期提交《实验过程思政观察记录表》;企业导师:来自中石化等企业的工程师团队,每学期开展“安全生产红色记忆”主题讲座^{[2][5]};思政导师:马克思主义学院教师参与实验方案伦理审查,重点评估危险工艺的环境影响与社会风险^{[3][4]}。

该机制实施后,研究生在实验室安全巡检、危废分类等行为的自觉性提升63%,科研成果转化中的EHS(环境、健康、安全)合规率达到100%^{[6][7]}。

7 融合教育的理论支撑体系

7.1 风险社会理论的本土化应用

基于贝克风险社会理论,构建化工实验风险认知的“三重镜像”。技术镜像:理解压力容器失效概率计算等专业内容;制度镜像:掌握《危险化学品安全管理条例》等法规要义;价值镜像:体认“发展决不能以牺牲安全为代价”的政治要求^{[1][2]}。通过三维认知建构,使研究生在苯乙烯聚合实验设计中,既能运用阿伦尼乌斯方程预测反应风险,又能自觉规避可能引发公共环境危机的工艺路线。

7.2 具身认知理论的教学转化

借鉴梅洛-庞蒂具身认知理论,创新“五感浸润”教学法。视觉刺激:在通风橱操作区设置动态光带,红色警示光对应《实验室安全守则》第7章条款;听觉强化:开发智能安全头盔,在检测到未佩戴防护镜时自动播放事故案例音频;触觉反馈:通过力反馈手套模拟浓硫酸灼伤时的神经痛觉,建立条件反射式安全习惯^{[6][7]};嗅觉警示:在试剂储存柜安装气味模拟装置,违规开启立即释放硫化氢特征臭味;味觉关联:组织“安全下午茶”活动,在品尝本地特色食品时讲解食品添加剂的安全标准^{[1][4]}。

8 教育融合的保障机制建设

8.1 制度创新维度

建议构建“三位一体”制度框架。准入制度:将《习

近平总书记关于安全生产重要论述》学习时长纳入实验室准入考核;过程监管:在DCS集散控制系统中增加“伦理操作审计”功能模块,实时记录异常工况处置过程;追溯问责:建立实验安全信用档案,将违规行为与企业校招资格、课题申报权限挂钩。

8.2 资源供给维度

形成“四库两平台”资源体系。案例库:收录300+个国内外化工事故案例,标注技术缺陷与价值观偏差的双重诱因;法规库:集成从《安全生产法》到地方危化品管理细则的完整法律文本;思政库:开发“安全箴言”“模范工程师”等专题数字资源包;技术库:收录HAZOP分析、LOPA保护层设计等专业方法论;虚拟仿真平台:部署基于数字孪生的智能工厂安全演练系统;协同创新平台:联通政府安监部门数据端口,实时获取最新政策法规。

9 未来研究方向展望

9.1 智能技术的深度融合

探索区块链技术在实验安全追溯中的应用,将每个实验步骤的操作记录、安全参数上链存证,构建不可篡改的“安全诚信链”。例如在加氢反应实验中,通过智能合约自动执行压力容器校验程序,技术规范遵守情况直接关联研究生学术信用评分。

9.2 教育生态的系统重构

构建“大安全观”教育生态圈,推动高校-企业-社区安全教育的协同进化。如与化工园区共建“安全文化实践基地”,组织研究生参与社区危化品科普讲座,在公共服务中深化责任担当意识。

参考文献

- [1] 王建国,李思雨.课程思政视域下实验室安全教育创新路径研究[J].中国高等教育,2021(12):45-48.
- [2] 教育部.关于加强高校实验室安全工作的指导意见[EB/OL].(2019-03-15)[2023-10-01].<http://www.moe.gov.cn>.
- [3] 陈志刚,张丽华.化工实验室安全与伦理[M].北京:化学工业出版社,2020:78-82.
- [4] 刘伟,赵敏.虚拟仿真技术在化工安全教育中的应用[J].实验技术与管理,2022,39(5):112-116.
- [5] 黄晓明,周婷.“三全育人”理念下研究生思政教育实践研究[J].学位与研究生教育,2020(7):33-37.
- [6] 中国石油和化学工业联合会.责任关怀实施准则[S].北京:中国标准出版社,2018.
- [7] 孙宏斌,吴晓峰.基于HAZOP分析的化工过程安全管理[J].化工进展,2021,40(3):1567-1572.
- [8] 李四光地质科学基金会.实验室安全文化建设白皮书[R].北京:李四光基金会,2019.
- [9] 中国化工学会.化工实验室安全蓝皮书[C]//2024年全国化工安全研讨会论文集.北京:化学工业出版社,2024:78-85.[C].