

“四维融合、五阶递进”：制药工程专业基础实验课程思政教学改革与实践

宋丽君 景慧萍 陈秋月 洪海龙 周华从

内蒙古工业大学 内蒙古 呼和浩特 010051

【摘要】：在“三全育人”理念和新工科建设背景下，制药工程专业基础实验课程作为连接理论与实践的关键纽带，亟需探索思政教育与专业实验教学深度融合的有效路径。本文针对当前制药工程实验课程思政教育中存在的问题，构建“四维融合、五阶递进”课程思政教学模式，贯穿实验教学全流程。通过明确融入路径、完善量化评价、丰富教学载体，有效提升了学生的专业能力、职业素养与家国情怀，为制药工程专业实验类课程思政教改提供了可复制、可推广的实践参考。

【关键词】：制药工程；基础实验；课程思政；四维融合；五阶递进

DOI:10.12417/2982-3803.26.02.016

1 引言

制药工程专业基础实验是衔接理论教学与工程实践的核心环节，承担着培养学生实验操作能力、工程思维与职业素养的重要使命。制药工程专业实验课程是制药工程专业的核心实践课程，是学生将理论知识转化为实践能力的关键环节。该课程通常涵盖药物合成、天然药物提取、药物分析、制剂制备等内容，具有操作性强、与产业联系紧密、涉及安全伦理问题多等特点，为开展课程思政提供了丰富的素材和天然的载体。然而，高校制药工程专业基础实验教学中，思政教育融入仍存在诸多痛点。融入形式化多以简单案例植入为主，缺乏系统性设计，学生单向灌输模式，学生的参与度和获得感不强。并且融合碎片化，思政元素与实验内容、能力培养脱节，难以实现价值引领与专业教学同频共振。此外，思政评价模糊化，思政素养考核缺乏量化标准，难以精准衡量教改成效。因此，在制药工程专业实验课程中系统融入思政教育，培养德才兼备的制药人才，具有特殊的重要意义。

2 “四维融合、五阶递进”课程思政教学模式构建

结合制药工程专业基础实验的教学规律，围绕“药德铸魂、能力赋能、素养立身”的核心导向，构建“四维融合、五阶递进”教学模式，明确思政融入的核心逻辑与实施路径。

2.1 “四维融合”：明确思政融入的核心维度

“四维融合”是思政教育与专业教学深度融合的核心框架，涵盖知识、能力、素养、思政四个维度，打破各维度壁垒，实现协同育人。

(1) 知识维度融合：将思政元素与专业知识紧密结合，

在讲解药物合成机理、分离原理、仪器操作原理的同时，融入绿色制药、法规合规、行业标准等相关知识，让学生在掌握专业知识的同时，理解知识背后的价值导向与行业责任。例如，在讲解药物提取原理时，融入中药现代化、民族医药传承等思政点，衔接专业知识与家国情怀。

(2) 能力维度融合：将思政引领融入实验能力培养全过程，在训练学生实验操作、方案设计、数据处理、问题解决等能力的同时，培养学生严谨求实、精益求精、创新探索的科学精神。例如，在自主设计实验方案时，引导学生兼顾产率、成本、环保与安全，将工程思维与责任担当融入能力培养。

(3) 素养维度融合：聚焦制药行业职业素养与科学素养，将药德规范、诚信求实、安全环保、团队协作等思政元素，内化为学生的行为习惯。例如，通过规范实验操作、如实记录数据、分类处理废液等细节，培养学生“药品质量即生命”的职业操守。

(4) 思政维度融合：紧扣家国情怀、创新报国、绿色发展、责任担当等核心思政内涵，结合制药行业发展与红色药企案例，将思政教育从“被动植入”转化为“主动认同”，引导学生树立“守护公众健康、服务医药事业”的专业使命。实践维度是落地保障，通过实验实践、社会实践、创新创业实践等多种载体，让学生在实践中感悟思政内涵、提升思政素养。例如，组织学生参与药品公益宣传、社区健康服务等社会实践活动，让学生将专业知识与社会需求相结合，增强服务社会的意识；鼓励学生参与大学生创新创业训练计划，围绕药物研发、药品质量控制等主题开展科研实践，培养学生的创新能力和家国情怀。

作者简介：宋丽君（1990.06.01），女，内蒙古赤峰，研究生，实验师，研究方向：功能分子设计合成应用。

课题：1、内蒙古工业大学优秀教学团队建设项目：制药工程专业实践课程教学团队，2023.7—2026.7；2、内蒙古工业大学课程思政示范专业建设项目（项目号（SZZ202403），2024.12-2026.12；3、内蒙古工业大学课程建设项目：《制药反应工程》产教融合课程（IEC2024005），2024.11-2026.11。

2.2 “五阶递进”：设计思政融入的梯度路径

“五阶递进”结合学生认知规律与实验教学进阶特点，将思政融入分为五个梯度，逐步实现从认知到践行、从能力到素养的层层提升，避免思政融入一刀切、碎片化。

(1) 第一阶：认知启蒙（预习阶段）——筑牢思政基础。通过线上预习平台，推送红色药企案例（如华北制药、云南白药）、制药行业先进人物事迹（如屠呦呦）、药品安全警示案例，搭配思政思考题，引导学生初步认知药德规范、行业责任与家国情怀，为实验教学奠定思政基础。同时，要求学生结合预习内容，明确实验中的思政关注点，如操作规范、数据诚信等。

(2) 第二阶：基础践行（基础操作阶段）——强化行为规范。在药物称量、反应控制、仪器操作等基础实验环节，以“严谨求实”为核心思政点，严格规范操作流程，量化操作误差，通过现场监督、即时点评，引导学生养成规范操作、诚信记录的良好习惯，将“药德”融入实验细节。

(3) 第三阶：能力提升（方案设计阶段）——融入工程思维。在自主设计实验方案环节，要求学生结合文献调研，对比至少2种实验方案，从产率、成本、环保、安全、工业化可行性等维度进行论证，融入绿色制药、法规合规（GMP要求）等思政元素，培养创新能力与工程思维，树立“绿色发展、责任担当”的理念。

(4) 第四阶：素养内化（问题解决阶段）——锤炼科学精神。针对实验中出现的失败（如反应不完全、分离效果不佳），引导学生正视误差、分析原因、优化方案，结合制药科学家攻坚克难的案例，培养学生坚韧不拔、精益求精的科学精神；同时，阐述实验操作与药德、职业素养的关联，实现思政素养的内化。

(5) 第五阶：成果拓展（总结延伸阶段）——强化责任担当。将思政教育延伸至课堂之外，引导学生将实验学习与职业发展、社会责任联系起来，实现价值内化。具体措施包括：引入药品质量事件案例分析，讨论制药人的伦理责任；邀请企业工程师、一线质检人员分享职业经历；布置职业发展规划作业，思考“我想成为什么样的制药人”。例如，在实验报告中增设“思政感悟”模块，让学生结合实验过程，谈谈自己在职业精神、科学态度、团队协作等方面的收获；组织实验成果展示会，让学生分享实验心得和思政感悟，实现相互学习、共同提升。

3 思政教学资源库建设

教学资源库是支撑“四维融合、五阶递进”教学模式的基础性工程。资源库建设遵循“真实性、典型性、时效性、教育性”四大原则。真实性要求案例来源可靠、事实准确；典型性

要求案例具有代表性，能够说明普遍性问题；时效性要求案例与时俱进，关注行业最新动态；教育性要求案例能够引发思考、促进成长。根据课程内容，主要从安全警示，药品质量，

(1) 安全警示案例库：安全警示案例库主要收集国内外实验室安全事故和制药企业生产安全事故案例。每个案例包含事故经过、原因分析、教训总结、防范措施等要素。典型案例包括：某高校实验室因有机溶剂使用不当引发火灾，造成人员伤亡；某药企因反应釜超压爆炸，造成重大损失。通过案例分析，强化学生的安全意识和规则意识。

(2) 质量事件案例库：质量事件案例库聚焦制药行业重大质量安全事件，如“齐二药”事件（二甘醇假冒丙二醇导致多人死亡）、欣弗事件（克林霉素磷酸酯注射液无菌检验不合格）、长春长生疫苗事件（狂犬病疫苗生产记录造假）等。每个案例包含事件背景、问题剖析、处理结果、行业影响等要素。通过案例分析，引导学生认识药品质量安全的重要性，树立“质量第一”的职业理念。

(3) 科学家精神案例库：科学家精神案例库选取在药物研发领域作出突出贡献的科学家的故事。重点案例包括：屠呦呦发现青蒿素的历程——历经多次失败，最后才成功；药学家们为抗击新冠疫情研发药物的日夜奋战；老一辈药学家的创业故事等。通过科学家故事，弘扬“胸怀祖国、服务人民”的爱国精神，“勇攀高峰、敢为人先”的创新精神，“追求真理、严谨治学”的求实精神。

(4) 职业榜样案例库：案例库邀请企业工程师、一线质检人员、药品监管人员等分享职业经历。通过“真人真事”的方式，展示制药人的责任担当和职业操守。例如：质检员如何发现一批不合格药品并将其拦截；生产车间主任如何在生产与质量之间做出正确选择等。通过职业榜样，增强学生的职业认同感，树立正确的职业价值观。

4 “三元评价”体系

针对思政教育难以量化的问题，构建了“三元评价”思政考核体系，包括过程性评价、表现性评价和反思性评价三种评价方式，三者相互补充、相互印证，共同构成完整的思政评价体系。

4.1 过程性评价（占比40%）

过程性评价主要关注学生在实验过程中的行为表现，由教师通过观察记录完成。评价内容包括：安全意识、实验表现、合作态度。

4.2 表现性评价（占比35%）

表现性评价主要关注学生在学习成果中体现的思政素养，通过评价预习报告、实验报告、案例讨论发言等完成。评价内容包括：数据真实性、分析深度、诚信表现。

4.3 反思性评价（占比 25%）

反思性评价旨在引导学生对实验过程、学习收获及职业发展进行系统梳理与深度思考，促进思政素养的自我建构与持续发展。本评价采用“学生自评+同伴互评+教师评阅”相结合的方式综合评定。

5 教学改革实施成效

为检验“四维融合、五阶递进”课程思政教学模式的实施效果，本文以哈尔滨信息工程学院制药工程专业 2021 级、2022 级学生为研究对象，开展教学改革实践，通过问卷调查、成绩分析、学生反馈等多种方式，对教改成效进行全面评估，取得了显著的育人效果。

一是学生专业能力显著提升。通过阶梯式的实验教学和探究式的教学方法，学生的实验操作能力、问题解决能力、创新思维能力得到明显提升。对比教改前后学生的实验成绩，2022 级学生的实验平均成绩较 2021 级提高了 8.6%，优秀率（90 分以上）提高了 5.3%；在大学生创新创业训练计划、医药类学科竞赛中，学生的参与度和获奖率较教改前显著提升，其中 1 项作品获得省级大学生创新创业训练计划立项，2 名学生在省级医药类实验技能竞赛中获奖。

二是学生思政素养明显增强。通过系统的思政元素融入和实践载体建设，学生的家国情怀、职业素养、科学精神得到有效培育。问卷调查显示，92.3% 的学生认为课程思政教学让自己增强了服务“健康中国”战略的责任感和使命感；89.7% 的学

生表示，通过实验教学，自己的职业道德和诚信意识得到了提升；87.5% 的学生认为，小组合作实验培养了自己的团队协作能力。学生的思政感悟和实验报告中，体现出对制药行业的热爱、对职业操守的坚守和对国家医药产业发展的关注，思政教育的润物细无声效果得到充分体现。

三是教学质量和育人水平显著提升。通过教学内容优化、教学方法创新和评价体系完善，课程的教学质量得到明显提升，学生的满意度显著提高。问卷调查显示，学生对课程的满意度从教改前的 78.2% 提高到 94.5%；教师的课程思政教学能力得到显著提升，3 名教师在学校课程思政教学竞赛中获奖，1 项课程思政教学改革项目获得校级立项。同时，该教学模式为制药工程专业其他实验课程的思政改革提供了可复制、可推广的实践参考，推动了专业整体育人水平的提升。

6 研究结论

本改革通过知识、能力、素养、价值的深度融合及全过程阶梯式思政融入，有效破解了思政教育“贴标签”“碎片化”“软指标”等难题。实践证明，该模式不仅提升了学生的专业能力，更培育了科学精神、工匠精神、诚信意识与家国情怀，使学生真正理解了“为谁制药、为何制药”的根本问题。课程思政改革需要持续探索与完善，在案例资源共建、评价体系优化、教学模式创新等方面进行长期探索，推动制药工程专业人才培养质量的持续提升，为健康中国建设培养更多堪当重任的制药工程人才。

参考文献：

- [1] 以培养创新型人才为导向的药物化学课程教学[J].马俊杰;黄坤;倪欣;陈柔芬.药学教育,2020(02)
- [2] 以培养创新能力为核心改革药物化学实验教学[J].陈娇娇;王兵;张慧春;颜范勇.药学教育,2012(05)
- [3] 新工科与大健康背景下制药工程应用型人才培养模式.李亨;姜军;潘洁;赵一玫;王凯.化学教育(中英文),2023(24)