

新疆高校化工专业实践教学评价指标构建研究

马燕¹, 吕燕²

¹新疆工程学院化学与环境工程学院, 新疆 乌鲁木齐

²新疆大学教务处, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2026年4月1日; 录用日期: 2026年4月29日; 发布日期: 2026年5月8日

摘要

高校实践教学作为深化课堂教学的重要延伸环节, 极大程度上影响着人才培养质量, 针对实践教学构建评价指标体系, 有助于引导高校开展人才培养模式改革, 提升大学生实践与创新能力。基于“新工科”建设背景下, 本研究对新疆高校化工专业实践教学情况进行系统梳理, 分析存在的不足, 在此基础上, 探索从七个维度构建实践评价指标, 为高校化工专业实践教学评价提供参考借鉴。

关键词

高校化工专业, 实践教学, 评价体系构建

Research on the Construction of Evaluation Indicators for Practical Teaching in Chemical Engineering Major in Xinjiang Universities

Yan Ma¹, Yan Lyu²

¹School of Chemistry and Environmental Engineering, Xinjiang Institute of Engineering, Urumqi Xinjiang

²Academic Affairs Office, Xinjiang University, Urumqi Xinjiang

Received: April 1, 2026; accepted: April 29, 2026; published: May 8, 2026

Abstract

Practical teaching in universities, as an important extension of classroom teaching, significantly influences the quality of talent cultivation. Establishing an evaluation index system for practical teaching can help guide universities to carry out reforms in the talent cultivation model and enhance the

文章引用: 马燕, 吕燕. 新疆高校化工专业实践教学评价指标构建研究[J]. 教育进展, 2026, 16(5): 72-78.

DOI: 10.12677/ae.2026.165829

practical and innovative abilities of college students. Based on the background of “New Engineering” construction, this study systematically reviews the practical teaching situation of chemical engineering majors in universities in Xinjiang, analyzes the existing deficiencies, and then explores the construction of practical evaluation indicators from seven dimensions, providing reference and inspiration for the evaluation of practical teaching in chemical engineering majors in universities.

Keywords

Chemical Engineering Major in Universities, Practical Teaching, Evaluation System Construction

Copyright © 2026 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

新疆是国家能源资源战略保障基地, 能源化工产业发展迅猛, 2025 年新疆仅煤化工在建和规划项目超 9000 亿。化工专业作为支撑能源化工产业发展的重要领域, 在大力推动“新工科”建设背景下, 实践教学作为本科人才培养的重要环节, 深化改革已成为专业建设的重点任务[1]-[11]。新疆高校化工专业聚焦服务国家战略和新疆特色优势产业建设, 深化“双创”教育, 注重实验实训操练, 叠加学科竞赛锤炼, 实现校内校外贯通培养。开展实践教学评价不仅是对学生学习成效的检验, 更是对教学体系有效性的检验与反馈。通过调研反馈, 新疆高校对于实践教学评价, 采取定量与定性评价方式, 注重过程评价与结果评价相结合的方式, 引入学生自评、教师评价、企业评价等多方评价主体, 从用人单位反馈的情况来看, 部分学生动手实践能力欠缺, 反映出高校实践教学评价体系亟需进一步完善优化。本文坚持问题导向, 探索评价指标构建, 助力化工专业人才自主培养质量提升, 以期新疆高校“新工科”人才培养提供可借鉴的实践范式, 努力打造体现新疆高校特色的能源化工专业实践教学体系。

2. 实践教学现状

新疆区属高校设置化工类专业有 9 所, 占普通本科高校的 60%, 设有化学工程与工艺等化工类专业 29 个, 其中, 国家一流专业建设点 4 个, 占比 13.8%; 区级一流专业建设点 6 个, 占比 20.7%, 现有在校本科生 10,249 人。2024 年高校化工专业为油气生产加工产业集群输送本科生 982 人, 为煤炭清洁高效利用产业集群输送本科生 1333 人, 通过开展产学研用合作, 有力推动了产业技术进步与发展。新疆工程学院与准东经济技术开发区共同成立了准东现代产业学院, 联合企业建立化工生产实训中心, 按照企业生产标准进行布局和管理, 学生在实训中心开展从原料投入到产品产出的全流程实习操作, 有效缩短与企业生产的差距。昌吉学院与企业共建硅基材料现代产业学院, 企业安排经验丰富的技术人员作为实习导师, 为学生提供一对一的指导。新疆科技学院与多家炼化业建立深度合作关系, 企业根据自身人才需求, 与学校共同制定实习计划, 让学生在实习中参与企业实际生产项目, 提升实践能力, 实现人才供给与产业需求的无缝对接。

3. 实践教学存在的不足

在产教融合、科教融汇背景下, 部分高校化工专业实践教学分阶培养体系薄弱, 各阶段实践衔接松散, 低年级缺乏专业认知建构的优质平台, 中高年级创新实践缺少科研平台、产业项目支撑, 高年级毕

业实习场所与专业匹配度错位, 造成基础实践低阶化、创新实践空心化、生产实践形式化, 难以达到预期的培养效果。

3.1. 认知实习的问题

认知实习中课程目标难度与学生实际知识基础脱节, 部分高阶目标超出学生能力范畴, 导致目标难以落地。机械工程、自动化控制、环境科学等在化工领域存在诸多交叉点, 由于目前实践教学中跨学科融合的项目稀少, 缺乏与智能制造、大数据分析等新兴领域的融合, 学生缺乏对化工生产与其他学科协同运作的直观体验和认知, 束缚了学生综合解决复杂工程问题的能力, 无益于培养适应现代化工产业发展需求的复合型人才。

3.2. 实验教学的问题

化工行业技术更新换代速度快, 新疆高校部分实验项目明显滞后, 实验室仪器设备与现代化工业企业大规模、自动化、智能化的生产实际相差甚远, 实验教学内容更新延迟, 虚拟仿真平台建设滞后, 无法有效支撑实验教学。某些高校自身办学经费紧张, 对专业实验室建设投入力度欠缺, 现有实验室仪器设备数量捉襟见肘, 部分高校化工专业专职实验教师屈指可数还缺乏企业实际工作经历, 在实验教学指导中, 对实际生产问题讲授的浮于表面, 使得高校实验教学以验证性实验为主, 缺乏综合性、设计性和创新性实践项目, 尤其缺乏对接产业的高阶创新项目[12]。

3.3. 课程设计的问题

新疆高校课程设计内容过于理论化, 未能及时反映化工行业最新发展动态和技术趋势, 加之实践效果难以检验, 导致学生所学知识与实际工作需求脱节, 与当下创新创业所需要的新技术、新标准联系稀松。部分课程内容滞后于行业需求, 如绿色化学合成中的新型催化剂应用、化工过程强化技术等, 在课程设计中涉及较少, 造成学生对前沿技术的认知和掌握匮乏, 毕业后进入企业需要长时间适应新技术环境。

3.4. 生产实习的问题

除了重点骨干企业外, 高校在“专精特新”中小企业建设实践基地数量短缺, 学生获得高质量实习机会零星, 缺乏对创新思维和创业能力的综合训练。部分企业提供的岗位和实习大纲要求不匹配, 实习岗位较为单一, 与所学专业关联度低, 无法满足不同类型学生的需求, 影响了学生实习积极性。还有企业对实习内容革新的积极性不高, 对于教学内容改革、课程体系建设等方面的参与度低下, 仅仅满足于提供基础性实习内容不变, 学生难以获得最新专业实验体验[13] [14]。

3.5. 毕业论文的问题

部分高校学生毕业论文(设计)选题不当和选题与内容名不副实, 表现在部分论文选题过大, 与专业契合度低, 缺乏创新性和实际研究价值。部分论文内容方面包括内容单薄、缺乏论证、概念不清、文献综述不足, 缺乏具体的研究内容和数据分析, 仅进行简单的描述和介绍, 未能进行深入探讨。部分论文未能正确运用研究方法进行数据分析和结果呈现, 研究方法缺乏详细说明及具体的操作步骤和实施过程。某些论文学术语言表达颠三倒四, 格式不规范, 欠缺学术规范意识。

3.6. 创新创业的问题

部分高校实践环节仅是满足基本教学环节, 与当下创新创业所需要的新技术、新商业模式等联系笼统, 学生难以将所学应用于创新创业实践。在实践环节中, 多是按照教材给定的实验步骤、实习任务被

动执行, 缺乏主动探索的机会, 限制了学生创新实践能力的深度发展。高校课程教学、实践教学与创新创业项目孵化之间缺乏有效的衔接机制, 学生的优秀创意难以落地和发展。

4. 评价体系构建

4.1. 构建原则

科学的高等教育评价必须遵循高等教育的基本规律, 全面服务于高等教育的本质属性和基本职能的本身价值, 服务于高等教育支撑国家战略的系统价值, 服务于“五个重大关系”的平衡逻辑, 回应高等教育复杂多元的发展特征。对于新疆高校化工专业实践教学评价应坚持以人为本, 以提升质量为主线, 坚持多元评价、能力导向、多方参与的评价原则, 通过评价有效反馈, 不断优化实践教学内容和方法[15]。

4.2. 评价指标构建

本文针对实践教学评价体系粗糙, 实践教学评价机制有待优化, 特别是对于创新能力评价缺乏科学有效的指标, 目前对实践教学的考核多侧重于学生的实验报告、实习表现等, 考核指标单调, 学生在实践过程中的创新思维展现、解决实际问题的能力提升幅度等深层次指标缺乏量化考核, 难以全面、精准地衡量学生的实践教学成果, 有碍教师根据考核反馈及时调整教学策略。力求坚持问题导向, 从认识实习、机械制造基础实习、实验教学、课程设计、创新创业实践、生产实习、毕业论文(设计)等七个维度设计评价内容, 提出评分指标和权重, 一级指标设定分数共为 100 分, 七个一级指标评分乘以权重, 求和得出学生实践平均值(表 1)。

Table 1. Evaluation indicators for practical teaching in chemical engineering majors in higher education institutions

表 1. 高校化工类专业实践教学评价指标表

序号	一级指标(i)	二级指标(j)	评分(100分)	权重
1	认识实习	参观油气加工、煤炭清洁利用、新材料生产企业和科研院所的过程中, 学生是否了解行业现状, 是否了解并掌握化工产品、原料、生产工艺流程、技术指标、生产设备、应用范围等管理、生产和技术的情况。	安全教育: 10% 实习态度: 20% 现场学习: 20% 实习报告内容: 40% 报告格式规范: 10%	5%
2	机械制造基础实习	视情开设: 学生是否了解机械制造的一般过程、熟悉一般零件的主要冷、热加工方法; 熟悉金属加工的主要工艺知识、具备一定的工程实践能力; 是否理解工程制造行业的职业规范、具备严谨的工作作风; 是否严格遵守安全规章制度、操作规程和劳动纪律。	实习表现: 20% 实习报告成绩: 30% 实操成绩: 40% 遵守纪律: 10%	10%
3	实验教学	在化工原理、分析化学、物理化学、大学化学实验实践过程中, 学生是否熟练掌握实验仪器操作、实验数据处理和分析, 是否能利用化工仿真软件模拟生产流程, 理解化工单元操作和工艺原理。	实验表现: 20% 实验报告: 60% 实验安全: 20%	10%
4	课程设计	化工原理课程设计: 学生是否掌握单元过程设计方法、确定流程方案的基本原则、设备选型、工艺尺寸的设计原理和程序, 具备在生产实践领域解决单元操作和过程开发的能力; 设计说明书是否规范、参数选择是否合理、结果是否可靠。 化工机械基础设计: 以典型化工设备为对象, 学习、掌握化工设备设计的基本原则、步骤和方法, 学生是否完成一次工程的基本训练。	资料调研: 20% 计算及分析: 20% 设计说明书: 40% 设计图纸质量: 20% 过程考核: 30% 设计方案: 25% 计算方法及结果: 30% CAD 结构图: 15%	5% 5%

续表

5	创新创业实践	学生是否参加化工设计大赛、化工实验大赛、创新创业大赛等, 具备团队协作精神及创新意识和创新能力; 学生是否积极参与教师的科研项目或企业技术攻关项目。	参与科研项目: 20% 获得学科竞赛奖: 40% 产出专利等成果: 20% 团队协作: 20%	10%
6	生产实习	学生是否了解化工产品具体生产过程, 制备、加工工艺及其对性能的影响, 体会根据产品性能要求合理选择材料及其制备加工工艺, 是否学会写生产实习报告。	学习与讨论: 10% 纪律与写作: 10% 安全学习: 10% 实习笔记: 20% 实习报告内容与格式规范: 50%	15%
7	毕业论文(设计)	学生是否通过文献资料查询进行方案设计, 完成相应的设计计算(或实验研究), 是否完成结构图绘制(数据处理和性能分析), 是否完成毕业论文和设计报告, 通过答辩。	指导老师成绩: 30% 评阅老师成绩: 20% 答辩小组成绩: 50%	40%

注: X_{ij} 表示第 i 个一级指标, 第 j 个二级指标。其中 n_i 是第 i 个一级指标下二级指标的个数, 具体为 $n_1 = 5$, $n_2 = 4$, $n_3 = 3$, $n_4 = 8$, $n_5 = 4$, $n_6 = 5$, $n_7 = 3$ 。

5. 对策建议

5.1. 完善实践课程体系

结合专业特点和产业行业企业发展趋势, 动态调整教学内容, 使教学内容时效化和实用化, 促进实践环节与课堂教学充分融合, 增强学生的专业技能和实践能力。高校应积极对接化工行业最新技术, 将绿色化学合成、化工过程强化、先进控制系统、数字孪生等信息技术融入实践课程体系, 以企业工程案例为载体, 实施项目化教学改革, 构建“平台 + 模块”化课程体系。化工学院有组织建立行业信息跟踪机制, 关注行业权威期刊、学术会议、企业动态等信息, 及时收集整理新技术、新工艺, 并反馈给实践授课教师, 督促教师每学年对实践教学内容进行更新调整, 确保教学内容与时俱进。

5.2. 优化实践教学环节

全面推进实践教学与理论教学的一体化建设, 通过多元化的教学方法和实践平台, 实现理论传授与实践能力培养的无缝衔接。鼓励高校运用现代教育技术, 建设智慧教学工厂, 融合数字孪生等信息技术, 构建智能化生产、管控、决策培养体系, 通过虚拟仿真训练, 让学生在虚拟环境中熟悉化工生产流程和设备操作, 降低实践风险和成本。通过产学研协同育人项目、跨学科实践平台、设置创新实验室和创业孵化器等方式, 改进实习内容, 使学生能够在真实的工作环境、产业项目中应用理论知识, 加深对最新专业知识的理解和掌握。

5.3. 加强实习基地建设

高校化工专业应与更多优质企业建立合作关系, 拓展实习基地规模和覆盖面, 确保每名学生都有足够的实习机会。通过绩效管理激励高校二级学院重视实习基地建设, 推动二级学院与企业之间建立长期稳定的合作关系, 实现优势互补、合作共赢。鼓励支持高校与实习企业共同制定人才培养方案、实习大纲和实习计划, 策划产学研项目, 提升实习的针对性和实效性, 切实提高人才培养质效。高校与企业一起以项目任务为牵引, 共同打造技术人才中心、创新高地和技术转移转化平台, 形成产教融合的集聚效应、科教融汇的倍增效应, 将科研成果转化为教学资源, 提升学生的创新能力和实践能力。

5.4. 加强师资队伍建设

加强“双师型”教师培养,制定相关政策,对赴企业实践的教师在职称评定、绩效考核等方面给予倾斜,鼓励高校教师去企业挂职锻炼,参与企业生产实践和技术研发,深入了解企业生产流程、技术应用,提升教师产业洞察力和实践教学指导能力。同时引进具有丰富工程实践经验的化工专业高层次人才,将解决学术前沿问题、“卡脖子”技术难题、企业行业工程问题的最新成果和实现过程等融入到实践教学中。探索“校企双导师制”,聘请企业专家和技术骨干担任兼职教师,参与课堂教学、实践指导、毕业设计等环节,将企业最新技术、工艺和管理经验通过实践教学传授给学生。

5.5. 完善多元化的评价机制

构建“学生+教师+企业”三主体、“知识+技能+素养”三维、“过程+结果+增值”三模块的综合评价体系,将学生实践能力、创新能力、解决复杂工程问题能力等纳入评价体系,注重过程性评价和结果性评价相结合,优化实习和毕业设计的评价标准,对学生的实践学习进行全面、客观的评价。引入第三方评价,邀请行业企业专家参与实践教学评价,确保评价结果的客观性和公正性。

5.6. 建立质量监控体系

严格质量监控,建立健全实践教学质量监控体系,对实践教学全过程进行监控和评估,及时发现问题并改进。定期收集学生、企业导师和校内教师对实践教学的意见和建议,根据反馈信息及时调整实践教学方案和内容,持续改进实践教学质量。遵守本科毕业论文(设计)抽检等质量监控政策,及时吸纳评议专家反馈意见,改进实践教学。建立实习实训基地定期回访制度,与企业沟通交流,及时解决实习过程中出现的问题,全面提升实习质量。

基金项目

新疆维吾尔自治区教育科学规划课题(HES2024017);新疆维吾尔自治区研究生教育教学改革项目(XJ2026GY46)。

参考文献

- [1] 顾仁勇,李运通,滕远,等.基于OBE理念的地方高校化学化工类专业实践教学体系构建——以吉首大学化学化工学院为例[J/OL].大学化学,1-8.<https://link.cnki.net/urlid/11.1815.O6.20250718.1421.002>,2026-05-06.
- [2] 常鹏,张亚婷,邓卫斌,等.化工专业专创融合生产实习新模式研究与实践[J].河南化工,2025,42(9):68-70.
- [3] 吕波.地方应用型院校化工专业本科生创新能力培养路径研究[N].中国工业报,2025-08-11(015).
- [4] 晋梅,邹琳玲,吴宇琼,等.化工专业实验“三目标-四环节-五考评”教学体系构建与实践[J].化学工程与装备,2025(4):161-164.
- [5] 赵云龙,李淑波.新化工专业实践教学质量评价体系的构建及应用——基于模糊综合评价法[J].北部湾大学学报,2021,36(4):42-46.
- [6] 任树行,吴卫泽,刘清雅.基于科教融合的产业链式能源化工专业实验教学体系构建[J].化工高等教育,2025,42(1):27-31.
- [7] 刘彭如,韩要丛,彭博.新工科背景下地方院校化工专业实践教学改革[J].大众科技,2025,27(1):136-138+142.
- [8] 陈士富,欧阳文竹,谢永,等.科教融合背景下化工类专业育人新模式的探索与实践[J].化工设计通讯,2024,50(6):60-62.
- [9] 许昊翔,蒲源,吴登峰.科教融合理念下化工类专业课程案例教学模式的探索与实践[J].中国大学教学,2024(5):45-52.
- [10] 刘子杰,范劼.科教融合理念下能源化学工程专业人才培养模式的改革与实践[J].化纤与纺织技术,2023,52(12):205-207.

- [11] 李宁, 杨占旭, 龙文字, 等. “学、导、探、思、用”五位一体的混合教学模式在化工专业实践课程中的应用探索[J]. 化工高等教育, 2025, 42(1): 7-11+60.
- [12] 赵巧丽, 李龙. 虚拟仿真实验在应用化工专业实践教学中的应用[J]. 通讯世界, 2025, 32(1): 80-82.
- [13] 邢雯. 融合创新与实践能力培养的化工专业教学方法改革分析[J]. 化纤与纺织技术, 2025, 54(1): 255-257.
- [14] 王莉, 王敏杰, 刘会鹏. 新工科背景下应用型本科院校化工专业研究性实践教学改革初探[J]. 河南教育(高教), 2024(12): 70-71.
- [15] 王学锋. 新工科背景下化工专业学生创新创业教育实践探索[J]. 塑料工业, 2024, 52(11): 182.