

# AI 赋能民办高校化工专业本科生实践能力培养路径研究

陈朔\*, 李立石, 董维, 彭殿宝, 华超  
哈尔滨石油学院, 黑龙江 哈尔滨 150000  
DOI: 10.61369/RTED.2025290018

**摘要:** 为解决民办高校化工专业学生实践能力培养中存在的课程滞后、教学方式固化、实践机会不足及师资工程素养薄弱等问题, 契合新工科建设与化工产业智能化升级需求, 本文提出将人工智能 (AI) 技术融入培养体系的优化路径。研究从课程体系重构、教学方式创新、实践平台升级、师资队伍建设和政策机制保障五个维度展开, 通过嵌入 AI 核心模块、开发跨学科融合课程、搭建 AI 驱动教学平台、升级 AI 化实践基地、开展系统化师资培训等策略, 实现 AI 与化工专业教学的深度融合。研究表明, AI 赋能可有效破解传统培养模式短板, 提升学生创新能力与就业竞争力, 推动民办高校化工教育向智能化、实战化转型, 为应用型人才培养提供支撑。

**关键词:** 校企合作; AI; 化工专业

## Research on the Training Path of Practical Ability of Undergraduates Majoring in Chemical Engineering in Private Universities Empowered by AI

Chen Shuo\*, Li Lishi, Dong Wei, Peng Dianbao, Hua Chao  
Harbin Institute of Petroleum, Harbin, Heilongjiang 150000

**Abstract:** To address the problems such as outdated courses, rigid teaching methods, insufficient practical opportunities and weak engineering literacy of teachers in the cultivation of practical ability of chemical engineering students in private universities, and to meet the needs of emerging engineering education development and the intelligent upgrading of the chemical industry, this paper proposes an optimization path that integrates artificial intelligence (AI) technology into the training system. The research is carried out from five dimensions: curriculum system reconstruction, teaching method innovation, practical platform upgrading, teaching staff construction and policy mechanism guarantee. Through strategies including embedding AI core modules, developing interdisciplinary integrated courses, building AI-driven teaching platforms, upgrading AI-enabled practical bases and carrying out systematic teacher training, the in-depth integration of AI and chemical engineering teaching is achieved. The research results show that AI empowerment can effectively overcome the shortcomings of the traditional training mode, improve students' innovative ability and employment competitiveness, promote the transformation of chemical engineering education in private universities towards intelligence and practicality, and provide support for the cultivation of application-oriented talents.

**Keywords:** school-enterprise cooperation; AI; chemical engineering major

## 引言

民办高校作为高等教育的关键性构成部分, 其发展状况对于教育均衡有着直接的影响<sup>[1]</sup>。推进应用型本科教育建设, 对驱动民办教育实现高质量发展具有重要的正向促进作用。同时能够有力解决地方所面临的应用型人才不足、技术更新速度缓慢等问题, 培养出适应社会发展需求的应用型人才<sup>[2]</sup>。本文结合目前民办高校工科生实践能力培养过程中存在的问题提出了对策建议, 对于推动后续校企合作开展人才培养具有积极的意义。

### 一、化工专业学生实践能力培养中存在的问题及原因

#### (一) 课程内容滞后, 交叉融合不足

民办高校中化工专业很多理论课教学的教材都已经持续使用

10年以上未更新, 其中缺少行业前沿动态和案例<sup>[3]</sup>。现代社会的发展速度极快, 科学技术正在以前所未有的速度进步, 很多行业都应用了交叉学科的知识, 但是课堂教学中并未引入这些内容<sup>[4]</sup>。

对其进行原因分析, 主要是教材内容设计流程繁琐, 更新周期较

长,明显滞后于技术进步的速度,进而导致教学内容更新不及时的现象出现。在实践教学中,部分高校中化工专业的实践内容仅仅限于开展基础的实践训练,实践课的内容并没有涉及到具体的知识应用,仅仅介绍知识的原理,学生仍然不清楚如何将知识应用于实践当中,教师也未给予学生系统性指导。导致这一现象的原因在于工科的实践课程学时不足,无法深入开展实践学习,一些青年教师本身缺少工程实践经历,不能给予学生系统、深入地指导,因此实践课的内容仅停留在表层。

### (二) 教学方式固化, 实践创新不足

在化工专业的实践课堂中,一些教师由于课时有限,只能在课堂中讲解基本的理论知识,没有充分的时间开展创新式教学,没有将实践教学与基础理论教学相结合<sup>[9]</sup>。所采用的教学模式仍然为传统填鸭式教学,与教材保持一致,却没有与学生积极互动,激发学生的参与热情,也没有对学生进行有效的启发,激发学生的创新意识<sup>[6]</sup>。在这种固定式教学方法地引导下,学生接受知识通常是被动的,并没有积极研究与探索创新,并不满足新工科时代对于人才的需求。实践课教学的重点是培养学生们的实验技能,而不是如何设计实验,如何为了解决问题而开展实验,缺少对学生创新思维的培养。因此,教学中实践性和创新性不足。

导致这一现象的原因包括三点:一些教师在教学中沿用传统教学方法多年,没有及时更新,未引入适应新工科时代的教学方式;第二,部分教师并没有意识到教学创新对于学生培养的重要性意义,没有在课堂中创新性地开展教学活动;第三,教师在学校中科研和教学工作压力大,很难有精力开展教学创新设计,因此导致教学方法更新速度较慢。

### (三) 实践机会匮乏, 基地利用率低

在化工专业学生的学习中,很少有机会参与专业实践<sup>[7]</sup>。一方面是由于指导老师并没有充足的时间来对学生的实践和创新进行指导,另一方面是专业实践活动基本上每年固定一到两次,基本集中在暑假或者寒假<sup>[8]</sup>。实验室不能向学生完全开放,学生开展实践和实验的途径和机会受到限制,很难提升工程实践能力。部分民办高校化工专业的实验室中放置了相对精密的实验装置,仅限于科研使用,不能开放性地应用于人才培养,实际上这并不能实现设备利用效率的最大化,同时也影响了实验教学效果。

导致这一现象的原因一方面是由于实训流程相对繁琐,无法满足实训课时较少的客观需求,另一方面是由于实训基地通常是由企业提供,企业的主要目的是盈利,对于人才培养的关注不足,因此并未提供给学生充分的接受实践训练的机会,实训基地开放时间有限,限制了对于学生实践能力的培养。

### (四) 教师素养薄弱, 校企协同不足

教学质量与教师的工程素养和实践能力具有紧密的关系,部分教师并没有去企业工作和学习的实践经验,因此工程素养不足,并不掌握工程领域的先进技术,需要进一步提升自身的工程素养<sup>[9]</sup>。为了使学校教育与企业教育有效的结合起来,在民办高校的化工专业教学中设置了企业导师。为了强化学校与企业的深度合作,聘任企业导师来实现学校与企业的师资互通,通过将企业导师引入学校,使企业在“实践育人”中发挥关键性作用<sup>[10]</sup>。但

是很多高校的企业导师队伍建设并不科学,学校和企业之间并没有有效互通,企业中到高校任职的教师多为缺乏一线工程经验的青年技术人员,实践指导能力与育人水平有待提升<sup>[11]</sup>。

导致这一现象的原因包括两个方面:第一,学校的专任教师往往关注课程的理论知识,但是对于工程实践重要性认知不足,没有主动到企业中参与实践和调研,民办高校和企业合作有限,因此教师对于企业的一线实际情况并不了解,同时,在工程实践中,往往存在着学科交叉融合,而学校对于教师在培训方面所投入的资源有限,导致教师实践能力和综合素养的提升受到限制。第二,产教融合缺乏相对完善的制度,因此很容易出现企业与高校协作不足的情况。在实践基地的建设方面往往出现设备更新不足,数量难以满足学生实践需求的现象。

## 二、提升化工专业本科生实践能力的策略

### (一) AI 赋能课程优化, 强化交叉融合

针对存在的学科内容滞后、学科交叉不足以及理论与实践分离的问题,在教学内容方面融入 AI 相关内容。第一,在传统的化工课程中,嵌入 AI 知识模块,比如,在化学工程与工艺专业增设“AI 驱动的化工过程优化”“智能传感与化工参数实时监测”,在能源化学工程专业中增设“深度学习在化合物结构分析中的应用”“AI 辅助化工产品配方设计”,环境工程(化工方向)强化“工业废水处理 AI 控制系统”“化工废气排放智能预警”等前沿内容,有效解决以往教材更新速度慢、与行业需求不匹配的问题。第二,设置学科融合的 AI 课程,打破不同学科之间的界限,课程内容包括:“AI 辅助化工流程设计”“数据驱动优化化工生产效率”“模拟仿真化工安全监测与应急处理”等,实现 AI 技术与化工反应工程、化工热力学、化工原理等核心课程的相互融合,改变传统教学中以教材为基本框架的教学方式。

### (二) AI 驱动教学革新, 突出实践创新

#### 1. 在教学中引入智能教学工具

建立 AI 互动教学平台,通过“雨课堂”教学平台积累并向学生推送化工行业前沿案例,设置 AI 助教解决学生在利用平台学习中遇到的问题,针对性地对学生进行辅导;学习平台根据学生在平台上所完成作业的情况,了解学生的学习情况,并向学生针对性地推送相关知识,使学生巩固练习自己薄弱的环节,并在学生掌握知识的基础上,推送一些高阶性工程问题,提升学生解决问题的能力。

#### 2. 将 AI 与竞赛相结合

第一,将 AI 应用到大学生创新竞赛中。将“互联网+”“挑战杯”等创新竞赛纳入实践教学体系,引导学生参与“AI 驱动的化工项目设计”,使学生在竞赛中提升专业能力,培养创新思维及工程实践能力,解决以往教学中重理论、轻创新的问题。第二,将教学过程与 AI 科研相结合,教师将自己正在开展的科研项目拆解为本科生子课题,引导学生参与到科研实践当中,使学生通过科研项目的开展进一步巩固已有的理论知识,改变以往教学与科研相脱节的问题。

### 3. 将实践教学与 AI 场景相结合

在实践训练中融入 AI 技术：第一，应用 Python+TensorFlow 进行化工数据建模，并在模拟过程中优化参数，应用机器学习来对精馏塔操作流程进行优化，使学生在实践中既掌握了 AI 原理，又学会将其如何应用于化工生产当中，解决了以往实践教学内容挖掘深度不足的问题。第二，开展虚拟仿真实训，应用 AI 驱动的虚拟仿真平台来构建复杂的化工生产场景，学生在虚拟仿真程序中设计化工方案、并应用 AI 控制完成系统的全流程实践，解决了以往化工实践基地危险性高、设备不足、实践基地受限等问题。

### (三) AI 激活实践资源，提升基地效能

针对化工专业实践教学实践中实践机会少、基地利用率低、大型化工设备浪费且实训风险高等问题，可以通过 AI 技术完成实践资源的激活。第一，利用 AI 技术辅助科研工作。将实验室科研设备与 AI 数据采集及数据分析相结合，并将实验室面向本科生开放的同时，开设“智能化工设备操作课程”，使学生利用设备采集数据以后，掌握 AI 算法对数据进行分析并建立机理模型，使科研设备高效应用于教学和研究中，实现了利用效率的最大化。第二，利用 AI 技术辅助创新实践。通过 AI 设置门禁，实现远程操作，延长实验室的开放时间，支持学生开展课外实践项目，解决学生实践机会不足的问题。第三，学校和企业联合，建立“AI+ 化工产业实践基地”，实现人工智能企业、化工龙头企业和地方化工企业的相互合作，聚焦“AI”实践基地的建立，企业提供真实化工场景、学校教师负责对学生进行理论指导，使育人资源不足、基地利用率低的问题得到解决。同时引入“远程化工实践”模式，

在模拟软件中远程完成工艺参数的调试、数据的采集，并由 AI 负责对系统进行优化，使模拟操作不再受到时间和空间的限制，实现了实习范围的扩展。

### (四) AI 助力师资建设，深化校企协同

针对化工专业“教师工程素养不足、化工智能化实践能力薄弱”等问题，需构建教师培训体系。第一，利用 AI 辅助，针对教师开展系统化培训，学校组织教师参加“AI+ 化工教学工具使用”等专题培训，从企业邀请工程师、高校邀请 AI+ 化工专家对教师授课，授课内容覆盖“AI 算法”、“化工教学案例设计”等，使教师不断获取新的知识，弥补工程实践不足等短板。第二，建立 AI+ 化工教学交流平台，鼓励不同专业的教师组建团队，在平台上交流，分享 AI+ 化工教学资源，开展化工实践教学案例研讨，实现跨学科知识的融合，提升教师的教学创新能力。第三，鼓励教师到化工企业挂职，参与化工实践项目，在学习企业实际操作案例的同时，将 AI 技术带入到企业当中，与企业技术人员共同通过 AI 技术完善现有的生成工艺，解决了教师企业经验不足的问题。

## 三、结论

将 AI 内容融入民办高校化工专业学生实践能力培养体系，既能精准解决化工专业教学中提出的课程滞后、实践不足、师资薄弱等核心问题，又能契合化工产业智能化升级对“AI+ 化工”复合型人才的需求，提升学生的就业竞争力与创新能力；同时，通过 AI 技术赋能化工专业教学、实践、师资等环节，可推动民办高校化工教育向“智能化、实成化、跨学科”转型，强化其应用转型定位与核心竞争力。

## 参考文献

- [1] 孙金. 本科生工程实践能力提升策略研究 [D]. 华中科技大学, 2021.
- [2] 时凯, 苏俊宏, 张维光. 德国应用技术大学工程师培养模式的研究 [J]. 大学教育, 2021, (09): 151-153.
- [3] 王会芳. 地方高水平大学工科教师工程实践能力提升研究 [D]. 东北石油大学, 2023.
- [4] 孙丽男, 苏丹, 唐肇. 地方高校新工科人才培养模式优化策略研究——基于工程教育认证中成果导向视角 [J]. 黑龙江教师发展学院学报, 2022, 41(09): 7-11.
- [5] 李梦卿, 余静. 德国“二元制”大学的运行逻辑、机制与启示 [J]. 教育与职业, 2021, (17): 26-33.
- [6] 时凯, 苏俊宏, 张维光. 德国应用技术大学工程师培养模式的研究 [J]. 大学教育, 2021, (09): 151-153.
- [7] 文雯. 从适应到引领：高等教育在教育强国建设中的龙头作用 [J]. 现代教育论丛, 2024, (05): 28-31.
- [8] 盛晓娟, 李立威. “双创、产教”双融合视角下的实践创新人才培养模式研究与实践 [J]. 实验技术与管理, 2019, 36(09): 206-210.
- [9] Uralbaevich T I, Baratovich N N. Formation of main general competences of future engineers and its stages [J]. Conference, 2023: 80-83.
- [10] Osipova S I, Gafurova N V, Osipov V V. Development of Engineering Education According to Demands of World Standards [C]. International Scientific Conference "Far East Con" (IS CFE 2018). Atlantis Press, 2019: 474-476.