

基于“1+3+2”教育理念的 AI 赋能流体力学课程教学改革研究

周文磊

辽宁科技大学

摘要: 针对流体力学课程理论抽象、实验受限、思政脱节等教学痛点, 结合辽宁科技大学的“1+3+2”教育理念, 构建人工智能驱动的流体力学课程教学改革体系。通过 AI 技术赋能思想政治教育体系构建、复合型知识体系重构与核心能力培养, 形成“思政铸魂 - 知识筑基 - 能力赋能”三位一体的教学新模式。该教学改革的实施将有助于降低课程学习门槛, 提升学生的工程实践能力与价值认同, 为新工科背景下的工程基础课程教学改革提供了可参考实施的实践路径。

关键词: 流体力学; “1+3+2”教育理念; 人工智能; 教学改革; 新工科

DOI: 10.65976/3105-4838.2026.03.010

流体力学作为机械、能源、航空航天等工程专业的核心基础课程, 其理论体系的抽象性、数学推导的复杂性与工程应用的实践性形成了教学中的多重矛盾^[1]。传统教学模式下, 学生普遍存在“理论难懂、实验难操作、知识难应用”的困境, 难以满足新工科对复合型工程人才的培养要求^[2]。现代高等学校课程思政建设逐步要求将价值塑造、知识传授与能力培养三者融为一体, 推动专业教育与思政教育深度融合。辽宁科技大学提出的“1+3+2”教育理念, 以“一个体系铸魂、三类知识强基、两种能力锻才”为核心, 构建了“三位一体”的人才培养模式, 为课程改革提供了顶层思路。与此同时, 人工智能技术的快速发展为解决流体力学教学痛点提供了新的技术路径, 自然语言处理、计算机视觉、虚拟仿真等技术的应用, 能够实现理论可视化、实验虚拟化、评价精准化^[3]。

本文基于“1+3+2”教育理念, 将人工智能技术与流体力学课程教学深度融合, 从思政体系构建、知识体系重构、能力体系锻造三个维度, 探索课程教学改革的实践路径, 旨在解决传统教学难题, 培养具备家国情怀、扎实学识与创新能力的新时代工程人才。

一、课程教学现状与痛点分析

理论教学抽象化使得学生认知门槛较高, 由于流体力学涉及连续介质假设、纳维 - 斯托克斯 (N-S) 方程等抽象概念与复杂数学推导, 传统板书与 PPT 演示难以直观呈现流体运动规律, 导致学生理解困难、学习兴趣不足。此外, 受限于实验设备成本、场地条件与安全规范, 使得传统实验多为验证性演示实验, 造成学生动手操作机会有限, 难以开展探究性、创新

性实验^[4]。例如, 圆柱绕流、边界层分离等典型流动现象的实验教学, 往往只能通过图片或视频间接呈现, 学生无法直观感受流场变化。

教学评价单一与能力考核缺失。传统评价大多以期末考试为主, 侧重知识记忆与公式应用, 忽视了对学生工程思维、创新能力与价值观念的综合评价, 导致学生形成“为考试而学”的功利化学习态度。另外, 思政元素融入生硬, 价值引领不足, 部分教学中存在思政元素与专业知识“两张皮”现象, 缺乏自然融合的切入点, 难以实现“润物细无声”的育人效果^[5]。

二、基于“1+3+2”理念的 AI 赋能流体力学课程

“1+3+2”教育理念强调价值塑造、知识传授与能力培养的协同推进, 与人工智能技术的赋能特性高度契合。“一个体系铸魂”需要借 AI 技术拓展思政教育场景, 实现价值引领的精准化。基于自然语言处理技术, 对思政元素实现智能化挖掘与融入, 进而构建流体力学课程思政元素知识库, 涵盖家国情怀、工匠精神、科学伦理等维度。例如, 在“流体静力学”章节, 通过 AI 技术推送我国“奋斗者”号载人潜水器、三峡船闸等重大工程装备的流体力学应用案例, 融入科技报国、自主创新的思政元素。在“流动阻力与能量损失”章节, 结合工程实际案例, 强调精益求精的工匠精神与安全生产的责任意识。此外, 通过 AI 学习行为分析平台, 捕捉学生学习过程中的兴趣点与困惑点, 针对性推送思政案例, 实现价值引领下的个性化推送。例如, 对关注新能源领域的学生, 针对性推送风力发电、水力发电中的流体力学应用与“双碳”目标相结合的思政内容, 对存在学习畏难情绪的学生, 推送科学家攻坚克难的励志案例, 激发学习动力。

“三类知识强基”可通过 AI 构建模块化、关联化的知识体系,实现知识传授的个性化。依托领域知识图谱技术,构建流体力学核心知识网络,将伯努利方程、连续性方程等知识点与工程应用场景关联,实现知识的可视化呈现。开发智能答疑系统,基于自然语言处理技术,实时解答学生关于理论推导、公式应用的疑问,帮助学生夯实专业基础。

“两种能力锻才”旨在通过 AI 赋能实验教学与工程实践,锻造学生的工程实践能力与创新能力。AI 驱动的虚拟仿真实验平台突破传统实验的时空与资源限制。基于计算流体力学(CFD)与数字孪生技术,学生可在虚拟场景中自主调节雷诺数、粗糙度等参数,实时观测圆柱绕流、翼型升阻力特性、管道流动阻力等典型流动现象的演化规律。通过 AI 赋能的工程案例库包含航空航天、能源动力、环境工程等多领域的流体力学工程案例库,利用 AI 推荐算法根据学生兴趣与专业方向精准匹配案例并推送。最后,引入学科竞赛机制,将虚拟仿真实验成果与“挑战杯”“互联网+”等竞赛对接,激发学生的创新热情。

三、结论与展望

本文基于“1+3+2”教育理念,将人工智能技术与流体力学课程教学深度融合,构建了“思政铸魂-知识筑基-能力赋能”的教学改革体系。通过 AI 技术赋能思政教育精准化、知识传授个性化、能力培养系统化,能够有效解决传统教学中理论抽象、实验受限、思政脱节等难题,提升了课程教学质量及育人效果。

该教学改革的实施将有助于提升学生的知识掌握程度、实践创新能力与价值认同,为新工科背景下工程基础课程教学改革提供了有益借鉴。

未来,将进一步优化 AI 教学平台的功能,提升虚拟仿真实验的沉浸感与交互性,并深化课程思政与专业知识的融合,挖掘更多具有行业特色的思政元素,同时拓展产教融合的深度与广度,引入更多企业真实项目,实现教学与生产实践的无缝对接。还需将该改革模式推广至热能与动力工程、给排水科学与工程等相关专业,形成可复制、可推广的课程改革范式,为培养更多担当民族复兴的时代新人贡献力量。

参考文献:

- [1] 许波,于峰,方圆,等.专业认证视域下工程流体力学课程教学改革与实践——以安徽工业大学为例[J].铜陵学院学报,2024,23(04):116-119+124.
- [2] 詹水清.基于 CFD 仿真技术的热工与流体力学课程教学改革与探索[J].科技视界,2024(12):99-102.
- [3] 王光定.基于人工智能的“流体力学”课程教学改革探索[J].黑龙江教育,2026(12):10-13.
- [4] 樊艳红,李兴莉,贾有,等.新工科背景下的流体力学实验教学改革创新[J].科技创新与生产力,2019(10):76-79.
- [5] 宰柯楠,吴淑跃.“人工智能导论”课程思政的教学设计与实践[J].黑龙江教育(理论与实践),2024(09):93-96.
- [6] 沈凯,郑岳久,来鑫.AI 在新工科教学中的应用[J].南方农机,2025,56(06):183-185.