

人工智能在中药炮制学教育中的创新应用场景及实施逻辑研究

王孟 董林娟 张亚丽 王梅桂

陕西服装工程学院, 陕西咸新区, 712046;

摘要: 人工智能技术的迅猛发展为摆脱中药炮制学教育困境提供了全新可能。本文探讨AI在中药炮制学教育中的创新应用场景, 结合具体院校案例, 从知识图谱驱动的教学内容重构、虚拟仿真赋能的沉浸式实训、智能诊断驱动的精准确育人三大维度进行实证分析, 揭示AI应用的核心价值; 在此基础上, 提出“增负而非替代、赋能而非解构”的应用理念, 构建数据层、算法层、应用层、反馈层四维贯通的实施逻辑, 并强调规避技术异化风险、坚守具身体验底线等注意事项, 论证了人工智能在实现知识传授与价值引领同频共振中的独特优势, 为新时代中医药传承创新人才培养提供借鉴。

关键词: 人工智能; 中药炮制学; 教育创新; 应用场景; 实施

DOI: 10.69979/3029-2735.26.04.045

引言

中药炮制学作为中医药学科的瑰宝, 承载着“制药贵在适中”的工匠精神与“天人合一”的哲学智慧^[1], 其教学过程长期面临技艺传承难、实践场景缺乏、评价维度单一等深层困境。当前, 随着人工智能技术的飞速发展, 山东中医药大学、南京中医药大学等多所中医药院校已率先探索人工智能与炮制教育的深度融合, 用AI大模型让非遗文化在Z世代手中焕发新生, 在业界取得了广泛关注。本文梳理人工智能在中药炮制学教育中的创新应用场景, 探寻技术赋能背后的实施逻辑, 为新时代中医药传承创新人才培养提供理论参考。

1 目前中药炮制学教育教学中的困境梳理

1.1 隐性知识传承的断裂困境

从知识传承来看, 中药炮制学的精髓在于水火之妙的直觉把握, 在传统师承教育中, 老药工通过口传心授将火候判断、辅料投放时机等经验性知识代代相传, 学生需要在长期观察与反复实践中领悟文火慢炒、武火急炙的微妙差异^[2], 中药炮制学的知识具有典型的隐性特征。同时, 受制于标准化课程体系与有限学时安排, 难以复现传统师承的沉浸式学习环境, 徒具形式而失却神韵。

1.2 虚实脱节的实践教学困境

从实践教学来看, 目前道地药材资源日益稀缺, 学

生批量练习成本居高不下, 多数院校只能压缩实操课时, 将更多教学环节转向课堂讲授。同时, 炮制过程中的理化变化难以实时观测, 部分高校虽将虚拟仿真技术介入日常教学之中, 但现有模拟系统过度简化炮制的复杂机理, 未能真实还原火候与药性的动态关联, 实践教学长期面临难实施、难观摩的困局, 加剧了人才培养的纸上谈兵倾向。

1.3 评价体系的价值偏离困境

从评价体系来看, 现行中药炮制学教育期末闭卷考试占据主导地位, 试卷中大多是围绕“麸炒的操作要点”等陈述性知识考查, 炮制水平的手工技艺、感官判断、临机应变等核心能力却被排除在评价体系之外。同时, 中药炮制学所承载的工匠精神与文化素养教育评价内容较少, 无法真正培育出通晓炮制之道的“守艺传人”。

2 人工智能在中药炮制学教育中的创新应用场景

2.1 知识图谱驱动教学内容重构场景

人工智能技术正在深度解构与重组中药炮制学的知识体系, 将零散的知识点转化为可视化、可关联的语义网络, 驱动教学内容重构场景。以南京中医药大学中药学“101计划”为例, 构建全国首个“AI+中药学”素山中药学教育垂直大模型, 利用AI模型率先构建《中药炮制学》课程知识图谱, 将炮制理论、操作技艺与药

效变化之间的复杂关联进行系统梳理与可视化呈现,学生通过知识图谱可以直观洞察“酒炙升提而制寒”的理论源流,追溯同一药材在不同炮制方法下的成分演变轨迹。同时,该教学团队进一步开发 AI 助教数字人,基



(a) 醋炙延胡索炒炙工艺虚拟体验



(b) 蜜炙甘草炒炙工艺虚拟体验

图 1 虚拟仿真赋能的中药炮制沉浸式实训场景案例

中药炮制“火候之妙、存乎一心”的技艺特性,长期困扰着现代规模化教学。虚拟现实与人工智能的深度融合,正在破解中药炮制实践教学“高投入、高风险、难再现”的困局^[3],为学生创设全感知、可交互的沉浸式学习空间。以山东中医药大学开展的“AI 采药”“炮制操作”实训活动为例,学生佩戴 VR 设备置身丘陵地带、河沟山涧、高山林下等虚拟场景,在 AI 语音交互指引下完成人参、党参等道地药材的识别与采摘,实现“以虚探实”的沉浸式学习体验。同时,利用实验教学虚拟仿真系统,学生可以在虚拟环境中进行各种炮制操作,通过传统实验与虚拟仿真相结合,实现对醋炙延胡索炒炙工艺、蜜炙甘草炒炙工艺等学习过程(图 1),在沉浸体验中培育对炮制火候的直觉判断力,实现“虽在方寸屏幕间,已历千锤百炼功”的教学效果。

2.3 智能诊断驱动的精准确育人场景

面向科技革命和中药炮制产业高质量发展需求的虚实结合、数字赋能发展背景,人工智能通过对中药炮制学情数据的动态采集与深度挖掘,可以实现精准育人的数据驱动。以山西中医药大学构建的 AIGC 云平台中药炮制教学模型为例,依托 AI 技术实现在移动端、教师端、管理端的实时追踪,可以对学生学习行为数据,通过学生提交的课程报告、答题记录等材料动态评估教学目标的达成度。在价值引领层面, AI 可以根据学习情境智能匹配思政案例。例如,当学生研习“蜜炙”章节时,系统可以自动推送关于“个别商家过度硫熏中药”的新闻案例,并通过 AI 生成正反方辩论议题,引导学生在角色扮演中思考职业道德与社会责任的内涵。在个性化学习层面,知识图谱系统能够根据学生的知识掌握

于课程知识库为学生提供 24 小时智能答疑服务,将零散的提问与回答有机串联,形成个性化的知识导航路径。

2.2 虚拟仿真赋能的沉浸式实训场景

情况与学习偏好,智能推荐个性化的学习资源与练习题目,让每个学生都能沿着最适合自己的路径建构知识体系,通过 AI 教学资源平台来实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一。

3 人工智能在中药炮制学教育中的创新应用价值

3.1 教育资源的普惠化配置

在教育资源层面,人工智能技术正在打破中药炮制学优质资源的地域壁垒与校际藩篱, AI 技术通过对这些稀缺技艺进行多模态数字化采集与建模,将“可遇不可求”的师徒传承转化为“随时随地可学”的数字资源。在偏远地区,中医药大专院校的学生通过虚拟仿真系统,即可身临其境观摩国医大师的炮制操作,获得与中医药名校学生同等质量的实践体验。AI 让每个学生都能在适合自己的节奏中建构知识体系,缓解了优质师资分布不均的结构性矛盾。

3.2 传承模式持续代际延续

在技艺传承层面,无论是老药工头脑中那些难以言传的隐性知识、触觉层面的翻动轻重、视觉维度的色泽判断、嗅觉阈值的焦香辨识等技艺^[4],均可通过传感器技术与机器学习算法得以量化和建模,数字化传承不仅保存了技艺本身,更保留了技艺背后的思考过程与判断依据, AI 系统反复揣摩老药工在“火候临界点”的细微判断时,学生们在利用 AI 学习时接续的不仅是技艺的智慧与动作,更是一代代炮制人的经验智慧与工匠精神。

3.3 教学方式认知深层跃迁

在日常教学层面,人工智能推动中药炮制学教学模式转型, AI 赋能下的探究式学习环境, 鼓励了学生在虚拟空间中进行“如果…会怎样”的假设性思考。学生可以在虚拟环境下不断学会试错、观察、解释、修正的循环中, 逐步建构起炮制条件、物质变化、临床效应的因果认知模型, 将学生从知识的被动接受者转变为意义的主动建构者, 培养其面对未知问题时推陈出新的创造思维。

4 人工智能在中药炮制学教育中的应用实施逻辑

4.1 实施原则

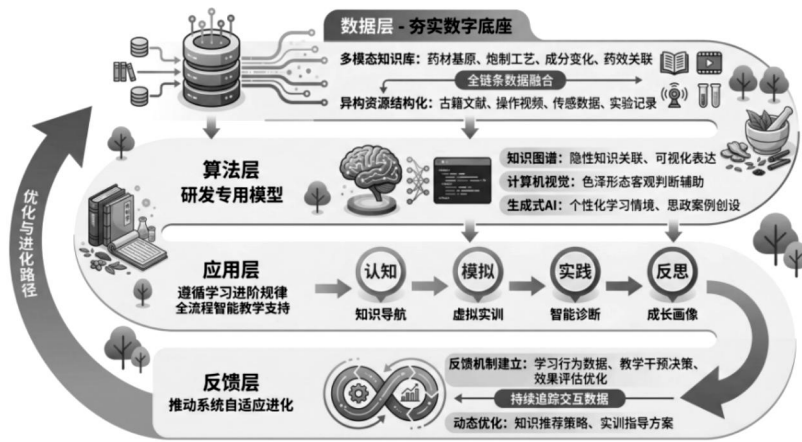


图2 人工智能在中药炮制学教育中的应用实施流程

人工智能在中药炮制学教育中的应用实践, 遵循数据层、算法层、应用层、反馈层四维贯通的系统构建逻辑, 具体应用实施流程见图2。在数据层, 需要建立覆盖药材基原、炮制工艺、成分变化、药效关联的全链条多模态知识库^[5], 将古籍文献、操作视频、传感数据、实验记录等异构资源进行结构化处理, 形成支撑智能应用的数字底座。在算法层面, 针对炮制教育的特殊需求开发专用模型, 重点构建知识图谱实现隐性知识关联的可视化表达, 训练计算机视觉模型辅助色泽、形态的客

人工智能在中药炮制学教育中的实施, 需要确立“增负而非替代、赋能而非解构”的核心价值取向。其一, 坚持人机协同的辩证立场, 明确 AI 作为认知增强工具的角色定位, 教师的价值引领与情感浸润更是不可替代。其二, 遵循显隐转化的知识逻辑, 技艺中难以言说的手感、眼力、嗅觉等通过多模态传感技术进行量化建模, 使隐性知识得以显性化表达, 避免将技艺传承简化为数据拟合。其三, 贯彻守正创新的实践准则, 以 AI 技术激活传统炮制理论让“炒炭存性”“酒制升提”等古老智慧在数字时代获得新的诠释维度与传承载体。

4.2 逻辑构建

观判断, 研发生成式 AI 创设个性化的学习情境与思政案例, 部分主题案例设计见表1; 在应用层, 按照认知、模拟、实践、反思的学习进阶规律, 依次部署知识导航、虚拟实训、智能诊断、成长画像等功能模块, 形成覆盖教学全过程的智能支持体系。在反馈层, 则建立学习行为数据、教学干预决策、效果评估优化的反馈机制, 通过持续追踪学生与 AI 系统的交互数据, 动态优化知识推荐策略与实训指导方案, 以实现教学系统的自适应进化。

表1 AI 创设个性化的中药炮制学习情境与思政案例内容(部分)

案例名称	AI 互动要点	思政目标
《毒药变良药》——白果的度与德	模拟不同蒸制时间的毒性反应; 虚拟老药工讲述教训。	责任心与制药伦理。
《活过来的古籍》——复刻《雷公炮炙论》	3D 动画还原古法场景, 扮演传承人接受记者采访。	文化自信与工匠精神。
《当樟帮遇上 Z 世代》——为传统技艺带货	模拟网友质疑, AI 辅助生成短视频推广文案。	守正创新与时代担当。
《朱砂的抉择》——AI 模拟逐利与守真	扮演车间主任应对赶工期压力; AI 展示不同决策的后果。	法治意识与诚信廉洁。
《炮制辅料的前世今生》——穿越时空的对话	虚拟论坛回应质疑, 扮演多学科专家撰写科普短文。	科学精神与求真务实。

4.3 注意事项

人工智能在中药炮制学教育中的应用实践, 必须警

惕技术异化带来的潜在风险。防止技术逻辑僭越育人逻辑。当前, AI 模型训练所依赖的数据多源于特定地域、

特定流派的炮制经验^[6]，若不加甄别地推广使用，可能导致技术霸权对多元炮制流派的一刀切式规训。同时，教师在教学过程中需要关注数据隐私与知识产权保护，师生在 AI 系统中产生的学习行为数据、操作过程记录，避免技术便利以牺牲教育主体的自主性为代价。

5 结语

从知识图谱对炮制理论的重新诠释，到虚拟仿真对实践场域的再造延伸，再到智能诊断对学习过程的精准干预，AI 技术正在赋予中药炮制技艺传承。在高校中药炮制学教育中，教师既要拥抱技术带来的无限可能，亦要守住立德树人的根本旨归，进而让人工智能真正成为助力中医药文化薪火相传的智慧手段，在守正创新中培育更多通炮制之道、承匠心之韵的时代新人。

参考文献

- [1] 杜源中, 李小玲, 周引梅, 等. 中药炮制智能化技术现状及发展趋势[J/OL]. 中华中医药学刊, 1-12 [2026-03-04].
- [2] 范伯曾, 何平平, 于武华. 高校视角下建昌帮中药炮制技艺传承策略研究[J]. 中医药管理杂志, 2026, 34(0

1): 260-262.

[3] 刘静莹, 高慧, 马其南. 文化自信视域下中药炮制技术的传承与发展[J]. 时珍国医国药, 2026, 37(04): 707-710.

[4] 闫蓓蓓, 邵冰梅, 吕志强, 等. 人工智能感官技术在中药炮制研究中的应用[J]. 时珍国医国药, 2023, 34(11): 2665-2669.

[5] 李林, 李伟东, 苏联麟, 等. “新质生产力”背景下的中药炮制智能化转型升级发展新路径探讨[J]. 南京中医药大学学报, 2024, 40(07): 653-660.

[6] 曹彦刚, 李红伟, 田连起, 等. 信息化支持下中药炮制类本科课程体系的构建与实践[J]. 中国信息化, 2022, (04): 73-75.

作者简介: 王孟 (1986.08-), 女, 汉族, 硕士, 陕西咸阳人, 副教授, 研究方向: 中药新剂型领域的教学与研究。

基金课题: 陕西服装工程学院校级课题《中药炮制学 AI+环境下教育创新与技艺传承研究》(编号: 2025JG0018)