

AI 技术赋能药学人才培养模式改革：高等职业教育视角的述评与展望

李艳晖, 孙海燕, 欧阳紫君

深圳职业技术大学, 广东 深圳 518056

DOI: 10.61369/ETR.2025340002

摘 要： 随着人工智能（AI）技术的飞速发展及其在药学领域的深度融合，传统药学人才培养模式面临严峻挑战与转型机遇。本研究旨在系统梳理 AI 技术在国内外药学人才培养模式改革中的研究进展、应用现状、面临挑战与未来趋势，并侧重高等职业教育视角。通过系统回顾国内外相关文献，本文对 AI 技术在药学人才培养目标、课程体系重构、教学方法创新、实践教学优化、师资队伍建设和评价体系完善等方面的应用进行了分类、归纳和分析。研究发现，AI 技术为药学教育带来了前所未有的发展机遇，但也面临资源投入、师资能力、课程适应性等挑战。本文指出了当前研究的不足，并对未来 AI 技术在药学人才培养模式改革中的发展方向提出展望与建议，以期为高等职业教育本科药学专业提供参考，培养适应新质生产力发展的复合型药学人才。

关 键 词： 人工智能；药学教育；人才培养模式改革；高等职业教育

AI Technology Empowering the Reform of Pharmaceutical Talent Training Model: A Review and Prospect from the Perspective of Higher Vocational Education

Li Yanhui, Sun Haiyan, Ouyang Zijun

Shenzhen Polytechnic University, Shenzhen, Guangdong 518056

Abstract： With the rapid development of artificial intelligence (AI) technology and its in-depth integration in the pharmaceutical field, the traditional pharmaceutical talent training model is facing severe challenges and transformation opportunities. This study aims to systematically sort out the research progress, application status, challenges and future trends of AI technology in the reform of pharmaceutical talent training models at home and abroad, with a focus on the perspective of higher vocational education. By systematically reviewing relevant domestic and foreign literature, this paper classifies, summarizes and analyzes the application of AI technology in pharmaceutical talent training objectives, curriculum system reconstruction, teaching method innovation, practical teaching optimization, teaching staff construction and evaluation system improvement. The study finds that AI technology has brought unprecedented development opportunities to pharmaceutical education, but it also faces challenges such as resource investment, teacher capabilities, and curriculum adaptability. This paper points out the shortcomings of current research and puts forward prospects and suggestions for the future development direction of AI technology in the reform of pharmaceutical talent training models, in order to provide reference for undergraduate pharmaceutical programs in higher vocational education and cultivate compound pharmaceutical talents adapting to the development of new productive forces.

Keywords： artificial intelligence; pharmaceutical education; reform of talent training model; higher vocational education

引言

近年来，随着深度学习、机器视觉、自然语言处理、大数据等技术发展，人工智能展现出更强大的数据处理、自主学习与模式识别能力，从而成为推动各个行业转型升级的重要因素。在药学领域，AI 技术同样展现出突出的应用价值，从药物发现到临床实验，从智能

基金项目：

深圳市教育科学2024年度规划课题《人工智能对药学行业岗位替代的影响及人才培养模式改革》（立项号 yb24030）；

深圳职业技术大学教研类项目《新质生产力背景下 AI 技术赋能高职《药事管理学》课程教学改革》（项目编号：JY2024000103）；

深圳市教育科学2024年度规划课题《基于产业升级适配性的高素质技术技能人才培养模式研究——以深圳为例》（立项号 zdzz24024）。

作者简介：李艳晖（1982—），女，博士，讲师，研究方向：教育管理与研究，药事管理、公共卫生政策与管理等。

制造到精准医疗,人工智能技术都有着广泛的应用空间,并且在日益深入和广泛^[1]。随着 AI 技术的赋能加持,现代药学服务产业的发展效率与精度显著提升,同时对药学行业领域的人才结构与能力需求提出了新的能力要求。传统药学人才培养着重从单学科入手,强调单一领域的深度掌握和实践学习;但在人工智能时代背景下,药学人才培养应向复合型能力转向,既要强化其跨学科思维和智能信息素养,又要提升其数据分析能力与创新思维,从而满足新时代对药学人才的实际需求。因此,如何将 AI 技术融入高等职业教育药学专业人才培养成为其专业建设与教学发展的重要趋势,职业院校不仅要推动人才培养模式的创新升级,更要普及人工智能的应用范畴,从而培养出适应新质生产力发展的复合型人才,为我国药学领域技术突破与可持续发展提供重要动力。

一、AI 技术在药学人才培养模式改革中的研究进展

AI 技术在药学人才培养模式改革中的应用,涵盖了从培养目标到教学实践的各个环节,呈现出多维度、深层次的融合趋势。

一方面,AI 技术的发展与应用改变了传统药学人才培养的生态结构,使得教育教学活动不再单独围绕基础知识与技能,而是逐步扩展到信息素养、数据分析、跨学科思维等综合素养层面。在该领域,目前同样有大量研究指出,未来的药学人才培养不仅要落实专业知识的培育,更要从 AI 素养、数据分析、跨学科协作、终身学习等能力入手,拓宽学生的创新发展前景。具体来说,其人才培养目标实现了从“知识型人才”向“技能+创新型人才”的转变,更强调学生能够利用 AI 技术解决药学领域的实际问题^[2]。例如,在药物研发、智能药学服务、智慧药事管理等领域,可以充分发挥人工智能的功能优势。此外,大量研究指出,药学专业教育在 AI 工具应用能力培养中,可以着重从药物发现、临床药学、药事管理等方面切入,通过培养学生一定的数据科学理论与编程基础,提高相关研究与实践工作的效率与质量。

另一方面,为适应人工智能时代对药学专业人才培养的新需求,药学专业课程也正在进行重构与优化。部分高校开设了 AI 与药学相结合的课程,甚至建成了相应的专业。例如中国药科大学,其一方面推动了人工智能药物设计微专业的建设,另一方面开发了《人工智能药物设计》《人工智能药物设计实验》等核心课程^[3]。在这些课程中,其主要涵盖了药学领域深度学习、分子模拟及虚拟筛选工具的实践应用内容,并结合校企合作项目活动,指导学生从跨学科视野解决现实问题。比如在阿尔茨海默病药物研发中,可以指导学生利用 AI 完成从靶点发现到分子设计等任务^[4]。部分高校则对现有药学专业课程进行了改造,在课程体系融入了 AI 技术。比如在传统药理学、药剂学、药物化学等课程中,均加入了应用人工智能的真实案例,并对相应的 AI 工具进行了展示与介绍。在具体授课时,教师可以利用知识图谱构建知识体系,并在此嵌入教学资源,从而依托人工智能平台为学生提供个性化的学习路径与资源推荐服务^[5]。随着药学专业与计算机科学、生物信息学、生物医学工程等专业方向的交叉融合,部分高校则从跨学科融合课程开发角度展开转型,以此落实复合型人才培养目标。例如麻省理工学院和伦敦大学学院均开设了“AI+ 药物发现”等相关课程^[6]。国内高校也有该方向的研究与发展,并提出了“药学+X”复合人才培养模式。例如浙江大学推出了“人工智能药物设计”“AI 制药大数据与信息技术”等专业,实现了

机器学习、分子模拟及云计算平台等相关内容的深度融合,并将其运用于真实的研发项目与人才培养之中^[7]。

同时,AI 技术也为药学专业教学方法的改进优化提供了重要支持,实现了个性化与智能化的转型。其一在智能教学平台支持下,教师可以利用 AI 算法进行学生学习行为数据的分析与整合,从而根据学生个体情况提供学习路径设计、自适应学习方案推荐等精准教学服务。例如可以通过大数据平台监测学生的学习进度与面临的学习问题,从而智能推荐学习资源,可以达到更好的教学效果。其二,通过 VR/AR 技术的应用,教师则可以将药理实验、临床药学场景、药物合成、GCP/GLP 操作流程等内容进行模拟呈现,从而创建沉浸式的实践操作环境,既可以保障安全,又省去了相应的设备与材料^[8]。在该环境下,学生可以通过反复练习不断提升其实践技能熟练度,从而可以弥补传统实验的缺陷。此外,教师还可以利用 AI 辅助完成作业批改、自动阅卷等活动,甚至可以利用智能 AI24 小时为学生解答疑惑,达到更好的教学效果。

二、高等职业教育视角的特点与挑战

高等职业教育旨在培养高素质、复合型的技术技能人才,因此必须坚持实践性、应用性与职业性特征。在该教育视角下,AI 技术与药学专业的融合可以呈现出更突出的优势。在“产教融合”视域下,职业院校更容易把握企业的人才需求变化,从而掌握 AI 人才的培养方向,实现与企业岗位的有序衔接^[9]。与此同时,高等职业教育需着重关注学生动手能力与问题解决能力的培养,而这同样可以运用 AI 技术进行辅助。比如可以依托 AI 实训平台引入企业真实项目,通过模拟训练的方式持续提升学生的实践技能与熟练度。此外,高等职业院校有着更灵活的课程设置方案与教学内容调整机制,可以更便捷地将 AI 融入其中。

尽管高等职业教育在应用 AI 方面有着一定优势,但同样也面临着诸多缺陷与不足,主要体现在师资力量薄弱、资源投入不足、课程体系适应性差、评价机制不完善、实践环境滞后等方面。第一,在开发与构建 AI 平台、AI 教学软件、智能实训基地等环节中,需要高职院校投入大量资金,从而造成了较大的经费压力。第二,现阶段高职院校师资力量也存在一定不足,尤其药学专业教师对 AI 技术的了解与掌握不足,不仅缺乏复合专业的师资人才,而且缺少完善的培训体系与机制。第三,现有药学专业课程体系也存在固化问题,缺少与 AI 技术多角度融合的改进与完善

思路^[10]。而将人工智能技术与现有课程的融合，同样面临着交叉课程开发难、课程设置修订机制不健全、学分认定制度不完善等问题。第四，在药学领域与人工智能技术的融合发展中，高职院校目前的实训设备与场地环境也呈现出落后情况，尤其缺少真实企业提供的数据资源与案例。此外，现有评价体系集中以理论知识考核展开，未能对 AI 技术的应用、学生创新能力发展以及复杂问题解决能力等进行考核。因此，如何构建一套科学、全面、体现 AI 时代特点的教学评价系统，成为高职院校面临的困境之一。

三、展望与建议

AI 技术赋能药学人才培养是一个持续演进的领域，未来可从以下几个方向进行进一步探索。

（1）进一步探讨 AI 技术在药学教育中更深层次的应用。例如情感计算在学习支持中的作用、知识图谱辅助的个性化学习路

径优化，以及 AI 在药学教学评估和质量控制中的应用。

（2）深入研究如何利用 AI 技术实现药学知识学习的真正个性化。根据学生的学习风格、能力水平和兴趣爱好，智能推荐学习内容、调整教学进度，实现“千人千面”的教学。

（3）思考 AI 伦理与安全教育的有机融入。随着 AI 在药学领域的广泛应用，数据隐私、算法偏见、伦理责任等问题日益凸显。未来研究应关注如何在药学教育中系统融入 AI 伦理、数据安全和法律法规等内容，培养学生的职业道德和责任感。

（4）研究高职药学 AI 人才培养的区域与国际比较。借鉴国际先进经验，对不同国家和地区在 AI 赋能药学教育方面的实践进行比较研究，探索适合我国国情和区域特色的发展路径。

（5）评估 AI 技术赋能药学教育的长期效益。开展对 AI 赋能培养模式毕业生的长期跟踪调查，评估其在职业发展、创新能力、行业适应性等方面的表现，为培养模式的优化提供实证数据支持。

参考文献

[1] Lieberman M. The role of artificial intelligence in drug discovery and development[J]. Chemistry International, 2022, 44(1): 16-19.

[2] Jumper J, Evans R, Pritzel A, et al. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold[J]. Nature, 2021, 596(7873): 583-589.

[3] 胡志坚, 张云龙, 张可欣, 等. 关于新质生产力的笔谈(一)[J]. 哲学分析, 2024, 15(05): 148-167.

[4] 姚文兵, 王欣然, 樊陈琳, 等. 我国高等药学教育改革十年来的创新与实践[J]. 中国药学杂志, 2023, 58(10): 849-855.

[5] 中国药科大学药学院. 中国药科大学人工智能药物设计微专业[EB/OL]. [2025-07-12].

[6] 广州中医药大学中药学院. 革新教育, 智启未来——《药理学》AI 智慧课程的先锋探索[EB/OL]. [2025-07-12].

[7] 焦磊, 张洋, 李佳敏, 等. 人工智能赋能的药理学教学改革探索[J]. 药学教育, 2025, 41(03): 76-79.

[8] 浙江大学药学院. 浙江大学药学院 2023 年全日制药学专业学位硕士研究生招生简章[EB/OL]. [2025-08-12].

[9] 梁茜, 皇甫林晓. 国外自适应学习技术的研究主题及趋势——基于 Web of Science 文献关键词的可视化分析[J]. 中国远程教育, 2019, (08): 47-58.

[10] 李耀伟. VR/AR 技术在职业教育领域应用场景及展望探讨[J]. 亚太教育, 2022, (03): 13-15.