

药学高职教育中的 AI 辅助培养个性化药师

叶笑杏

广州松田职业学院，广东广州，510000；

摘要：随着现代疾病谱的复杂化以及人口老龄化带来的用药风险系数增大，在大健康战略深化以及医药服务模式转型的背景下，对药学生的培养要求已经悄然发生变化，从“药品调配者”转变成“个性化药物治疗管理者”，从“岗位技能达标”升级为“面向患者的精准药学服务能力”，即个性化药师的培养。然而，当前药学高职教育受限于标准化培养模式，难以针对性提升学生的临床思维、沟通能力与个性化药学服务技能。人工智能（AI）技术则为破解这一矛盾提供了可行性工具。利用 AI 数据驱动的学习分析可以精准定位学生能力短板，借助虚拟仿真和真实场景模拟强化个性化用药服务的实践能力，依托智能系统定制培养出能独立为不同患者提供个人药物重整、药物不良反应预测、用药教育、居家药学服务等个体化健康干预的个性化药学技术技能人才。

关键词：人工智能（AI）；个性化药师；高职教育

DOI：10.69979/3029-2735.26.01.064

根据国家卫生健康委《关于加快药学服务高质量发展的意见》要求：各级卫生健康行政部门和各级各类医疗机构必须高度重视药学服务，适应新形势新要求，加快药学服务模式转变，加强药师队伍建设，探索构建适应人民群众需求的药学服务体系，促进新时期药学服务高质量发展。“以患者为中心”的药学服务模式已是主流，药师需从“药品调配者”转型为“药物治疗管理者”，重点为患者提供个体化的用药评估、用药教育及不良反应的监测服务等。对药学人才的培养需从“标准化技能者”转变到“个性化服务者”，要求高职院校输出的毕业生不仅要掌握基础的药学知识与技能操作，更要具备针对不同患者尤其是老年人、慢性病患者、多重用药者的个性化服务能力。

然而，当前大部分药学高职教育仍以“标准化技能培养”为主导，教学方法依赖教师单向输出，课程体系聚焦药品生产、调剂、质检等化学基础方向，考核标准侧重知识记忆与规范流程，临床思维远远不足。这种模式培养的学生虽能完成基础岗位任务，却难以应对患者个体差异带来的复杂药学服务需求。

人工智能技术的发展恰好能够针对解决个性化药师培养的痛点，及时提供了关键培养工具。智能平台通过采集学生的学习行为（如用药案例分析作业、虚拟患者问诊记录、对用药不良反应的追踪回访行为）、实践表现（如药物重整操作视频、问病荐药过程视频、不良反应检测报告）、职业倾向（对慢病管理服务的兴趣度、对老年人用药管理服务的兴趣度、对特殊用药管理服务的兴趣度）等，构建动态能力画像。再基于此分析学生

的优势领域与薄弱环节，进而为学生定制“一人一策”的学习路径，如药物相互作用分析不足，则强化不良反应预测模块训练，如沟通能力不足，则增加居家药学服务情境模拟等。另外，AI 还可以辅助教师实时监测培养效果，动态优化教学策略，培养出既能满足岗位通用要求，又能针对不同患者提供个性化服务的“药物治疗管理者”。

1 培养以患者为中心的个性化药师

1.1 个性化药师的核心能力维度

1.1.1 药物重整能力

个性化药师能识别患者用药清单中的重复、遗漏、相互作用及剂量不合理问题，结合临床指南提出优化建议。而传统课程侧重单一药物知识，缺乏联合用药的场景训练，学生“按方抓药”思维凝固，缺少对患者整体用药的系统分析能力^[1]。

1.1.2 用药教育能力

个性化药师需根据患者个体特征，如年龄、文化程度、认知障碍等调整教育方式，确保患者理解用药的方式方法及注意事项。而传统课程教学以理论讲授为主，缺少真实患者沟通模拟，学生缺乏对“患者视角”的共情能力，观察能力不强，沟通表达技巧训练不足。

1.1.3 药物不良反应预测与监测能力

个性化药师要根据患者基础疾病、肝肾功能、用药史预判用药风险，并通过随访跟踪及时发现异常并进行干预。而传统课程教学聚焦正常药理反应，对不良反应案例涉及不够，学生缺乏动态监测与数据关联分析能力。

1.1.4 居家药学服务能力

个性化药师需为慢性病患者等特殊患者提供家庭药箱管理、用药依从性提醒、生活方式调整建议等延伸服务。而传统药学实践模式多集中于医院或药店短期实习,缺少居家场景实践,学生并未具备长期随访与健康管理的经验。

1.1.5 自主学习能力

随着药学研究的发展,市场上药品日新月异,优胜劣汰,越来越多更好的、更少副作用的新药推陈出新,个性化药师在为社会市场提供药事服务期间也要具备主动学习新药知识的能力,通过自己报课学习或积极参加企业举办的知识讲座等活动及时更新自己的药品库知识,活学活用,为顾客提供更好的药事服务。

1.2 个性化能力培养的现实困境

高职院校药学专业化学教育传统模式由来已久,课程设置也多以化学类为主,与现代社会市场对药学服务人才的大量需求呈现供需矛盾^[2],目前高职院校对以上五大个性化药师的核心能力培养明显不足^[3]。首先,在课程内容教学上未将“患者个体差异”融入教学案例,药物重整案例仅展示“药物相互作用”,未结合不同患者的用药依从性问题;其次,教学方法单一化,实验教学成了学生按既定步骤完成任务,缺乏对复杂临床场景的主动分析与决策训练^[4];再者,实践场景模拟不足,校内实训多是围绕医院药房调剂、药店销售等常规岗位设立,缺少针对慢病管理、居家药学服务等延伸场景的模拟,没有发挥实践教学的素质教育独特地位。最后,课程的评价机制不完善,学生从填鸭式教育中收获甚微,也没有从主动学习专业知识中获得即时的满足感,评价机制单一,缺乏正向反馈,同时,评价考核侧重知识记忆与操作规范性,也未将“与患者的沟通效果”、“不良反应预判准确性”等个性化服务指标纳入评价体系,无法形成有效的学习闭环。

2 AI 赋能个性化药师培养的工具支撑

2.1 教育范式从“群体适配”变为“个体精准”

传统的群体教育模式以课程为中心,积累了丰富的基础内涵,在这基础上,为了达到适配社会市场需求的人才培养效果,传统课堂更需要借助 AI 工具顺利过渡到“以患者为中心、以学生能力发展为导向”的精准教育模式。

个性化药师需要掌握基础的药学专业知识,通过 AI 平台提供特定患者场景综合训练学生给患者用药指导时的沟通、分析、监测技能,提升学生在特定场景中的

共情能力、培养学生在面对患者用药时的责任态度等,并通过一系列针对性训练给学生生成动态的能力画像,便于执行“一人一策”的培养体系。

根据教育理论研究结果,学生的认知特点各不相同,如逻辑分析型更擅长通过建立知识框架、归纳总结规律来掌握知识,而形象思维型更擅长通过制作图表和思维导图、观看视频和图片来掌握知识,AI 平台可以根据学生的学习特点给学生提供个性化的学习路径,结合学生的职业兴趣,激发个性化潜能。

得益于 AI 平台提供案例数据以及仿真模拟场景,学生通过不断模拟解决患者问题,便于主动构建知识体系,为提供个性化药学服务包括药物重整、不良反应监测等打下坚实素质基础。同时,AI 也可以为学生及时提供动态反馈,提高学生的自主学习兴趣和提升学习效率。

2.2 支撑个性化培养的 AI 应用体系

2.2.1 多维度分析与能力画像构建

AI 平台可以采集学生在训练过程中的操作数据,如药物重整时遗漏的相互作用类型、用药教育时语言表达的准确度和清晰度,记录学生在线课程学习行为,如反复观看的章节次数、案例讨论作答的广度和深度,实时更新考核记录如居家药学服务方案的完整度和执行度等,利用 AI 自带的机器算法可以迅速构建学生的能力维度的动态画像。学生可以及时清楚自己薄弱点,加强针对性的训练。

2.2.2 智能导师系统强化个性化学习路径

构建能力维度画像后,AI 系统可以为学生推送定制化的学习资源。如针对学生“用药教育语言表达不佳”的问题,推送“患者沟通情境模拟视频”,并实时反馈训练效果。另外,对学有余力的学生,推送更多资料学习库,拓展学生的知识面。根据学生的不同学情推送差异化的训练项目,避免学生为了应付任务而抄作业等作弊行为,养成良好的自主学习习惯,做到真正掌握药学生该掌握的专业知识技能。同时,系统可以根据学生的进步情况,动态调整学习计划,确保每个学生都能在适合自己的学习节奏中稳步提升。通过强化这种个性化学习路径,不仅提高了学习效率,也增强了学生的自信心和成就感。

2.2.3 虚拟仿真实验和案例场景模拟

AI 驱动虚拟仿真平台涵盖虚拟患者问诊模块、不良反应预测模块和居家药学服务模块。AI 虚拟患者与学生对话,学生练习谈话技巧获取患者的相关用药信息并完成药物重整与教育方案,AI 还可以做到实时反馈遗漏点,提醒学生补充完整信息,加强重点识记。AI 也可以

提供虚拟病历或模拟出院患者的家庭场景,让学生如身临其境,练习在各种生活场景中根据病历预判用药风险,练习跟患者或家属的沟通技巧,可以根据家庭环境完成药箱整理和备药建议、制定用药期间的依从性方案等。

2.3 AI 赋能个性化药师培养的现状

随着 AI 技术发展至今,国外 AI+辅助药师培养体系已经相对成熟,如 IBM Watson Health 基于知识图谱分析学员的测试表现自动推荐学习资料,已经应用于部分医院药师继续教育^[5],RxPrep 虚拟药房模拟器是针对美国药师执照考试设计的,可以让学员处于 3D 虚拟药房环境中处理处方、识别用药错误等。AI 数据驱动评估便于量化药师技能,但面临数据隐私与算法透明度挑战,应用受限。

国内 AI+辅助药师培养仍处于试点阶段,丁香园、医脉通等推出智能学习系统,华西医院、平安医疗探索虚拟实训与 AI 考核。国内 AI 技术更侧重本土化适配,但数据孤岛制约其落地发展。政策近年大力鼓励 AI 应用,各大企业平台正在尝试接入药学教育,尚未形成规模。

3 实施的风险与挑战

3.1 AI 数据安全与伦理风险

AI 应用依赖对学生的数据采集,可能涉及隐私泄露。这提示 AI 平台可以建立数据分级保护机制,区分“学习行为数据”与“个人健康信息”,同时相关行业政策也可以制定 AI 教育应用伦理准则,禁止基于能力维度分析画像的标签化歧视。

3.2 教师数字素养与角色转型障碍

AI 技术发展日新月异,不乏部分教师对 AI 工具的操作能力不足,且面临从“知识传授者”到“个性化导师”的教学转型压力,使得 AI+辅助教学推广受限。高校需及时开展针对性培训,举办 AI 工具操作工作坊等推广 AI 工具的应用,甚至将“AI 辅助教学”纳入强制执行范围。

3.3 药事服务真实场景数据共享不足

AI 辅助培养个性化药师建立在大量的真实案例数据基础上,出于隐私顾虑,各医疗机构或药店等不愿意共享真实案例数据。针对此问题,政府应该牵线搭桥并做好保障,建立“政府-学校-企业”三方数据共享机制,并通过脱敏技术处理敏感信息,推动企业参与个性化药师的培养方案。

3.4 学生短期自主适应困难障碍

高职院校部分学生可能出于自主学习的不适应以及对 AI 推荐的个性化学习路径缺乏信任,片面认为 AI 系统建议的学习任务过于简单,并未落地实操训练,又或者由于过度依赖技术指导,缺乏自主思考,未真正起到训练效果。

4 结论与展望

大健康产业升级与药学服务模式转型犹如双驱车轮,培养适应时代的具备个性化服务能力的药师已经成为药学高职教育的核心使命^[6]。AI 辅助培养个性化药师通过数据分析精准识别学生能力短板、动态调整个性化学习路径、强化模拟场景实践,为破解传统标准化培养的矛盾提供了关键工具。

未来的 AI+辅助药学教育技术将会进一步探索 AI 与虚拟现实、增强现实的融合,构建更真实的个性化服务场景;政府、学校和企业进一步联合开发跨度更广的药学高职教育数据平台,通过海量案例分析优化个性化培养模型;对于个性化药师的职业要求将更高,不仅具备药事服务能力,还要具备 AI 时代自主学习和利用 AI 工具动态优化个性化服务的能力。随着 AI 技术与教育理念的深度融合,药学高职教育对药学生的培养重点将从“药品调配者”转变成“个性化药物治疗管理者”,加快医药服务从“以药品为中心”向“以患者健康为中心”的全面转型。

参考文献

- [1] 杨文豪,陆建林,温玲,李泽良,吕俊华. 药学高职教育通专结合人才培养模式探讨[J]. 卫生职业教育,2007, (21): 15-17.
- [2] 孙玲,蒋立英,于广华. 职业教育供给侧改革视阈下药学高职院校人才培养研究[J]. 科技资讯,2018, 16(14): 171-172.
- [3] 刘群群,孔兴欣,毛群芳. 混合式教学法在高职药学类专业基础化学实验安全教育中的应用研究[J]. 产业与科技论坛,2025, 24(06): 189-192.
- [4] 巫庆珍. 改革实验教学模式,发展药学高职教育[J]. 安徽卫生职业技术学院学报,2006, (02): 70-71.
- [5] 刘新月,王强,梅丹,等. 美国住院药师培养模式及现状介绍[J]. 中国医院药学杂志,2009, 29(19): 1663-1666.
- [6] 吴小青. 大健康产业背景下高职院校药学教育研究[J]. 佳木斯职业学院学报,2024, 40(07): 180-182.