

Thinking and exploration of training scheme for undergraduates majoring in clinical pharmacy under the new situation

Qinghua Guan Jinsong Lin Qiongfeng Xu

The Second Affiliated Hospital of Xiamen medical college, Xiamen, Fujian, 361000, China

Abstract

With the advancement of the Healthy China strategy and the rapid development of medical and pharmaceutical sciences, clinical pharmacy services have transformed from the traditional drug supply guarantee to diversified directions such as precise medication guidance, population health management, and support for clinical drug research and development. Based on the current situation of clinical pharmacy professional talent training in China and the traditional training programs, this study integrates core contents including artificial intelligence tools, data mining technology, evidence-based pharmacy and scientific research training. It constructs a new “knowledge-skill-literacy” trinity clinical pharmacy education model from four dimensions: optimization of training objectives, reconstruction of curriculum system, innovation of practical teaching, and construction of teaching staff. This model provides a reference for cultivating high-quality clinical pharmacy talents to meet the needs of the new situation and promotes the high-quality development of clinical pharmacy as a discipline.

Keywords

Clinical pharmacy; Training program; Artificial intelligence; Data mining; Evidence-based pharmacy

新形势下临床药学专业本科生培养方案的思考与探索

官清华 林劲松 许琼芬

厦门医学院附属第二医院药学部, 中国·福建 厦门 361000

摘要

随着健康中国战略推进和医药科技快速发展,临床药学服务已从传统药品供应保障向精准用药指导、群体健康管理、临床药物研发支撑等多元化方向转型。本文结合我国临床药学专业人才培养现状,在传统培养方案基础上,融入人工智能工具、数据挖掘技术、循证药学及科研培训等核心内容,从培养目标优化、课程体系重构、实践教学创新、师资队伍建设的四个维度,构建“知识-技能-素养”三位一体的新型临床药学教育模式,为培养适应新形势需求的高素质临床药学人才提供参考,促进临床药学科高质量发展。

关键词

临床药学; 培养方案; 人工智能; 数据挖掘; 循证药学

1 引言

临床药学作为药学与临床医学交叉融合的核心学科,是保障用药安全、提升医疗质量、推进健康中国建设的关键力量^[1]。近年来,随着人工智能(AI)、大数据、循证医学等技术与理念在医药领域的深度渗透,临床药学服务模式发生深刻变革,对临床药师的专业能力提出更高要求^[2]。传统临床药学教育存在课程体系陈旧、实践与理论脱节、新兴技术融入不足、科研思维培养薄弱等问题,难以满足新时代临

床药学人才的岗位胜任力需求^[3]。

为应对行业变革挑战,以国家《药学类教学质量国家标准》为依据,借鉴国内外先进教育经验,在传统培养方案基础上,系统融入人工智能工具应用、数据挖掘技术、循证药学实践及科研能力培训等内容,构建适应新形势的临床药学教育模式,为培养“懂医精药、善用技术、兼具素养”的复合型临床药学人才奠定基础。

2 临床药学教育现状与改革必要性

2.1 传统临床药学教育存在的问题

课程体系滞后于行业发展:传统课程以基础医学、临床医学、药学类等基础理论为主,对人工智能、数据挖掘、循证药学等新兴领域的覆盖不足,课程间缺乏有机整合,导致学生知识结构单一,难以适应临床药学服务多元化需求^[4]。

实践教学不能满足临床需求:理论教学与实践教学周

【基金项目】福建省自然科学基金资助项目(项目编号:2022J011389)。

【作者简介】官清华(1989—)女,中国福建龙岩人,硕士,主管药师,从事临床药学研究。

期脱节。实践教学多集中于药房调剂、临床实习等传统内容，实践周期有限又适逢研究生招生考试备考期间，不免有“走马观花”之嫌，缺乏系统地精准用药方案设计、药物不良反应信号挖掘、循证药学实践等新型实践场景，学生解决实际临床问题的能力薄弱^[3]。

科研思维与创新能力培养不足：本科教育阶段科研培训缺乏系统性，学生多被动接受理论知识，主动发现问题、设计研究方案、分析处理数据的能力欠缺，难以支撑后续临床药学研究与创新实践^[5]。

技术应用能力培养缺失：多数高校未将人工智能工具（如 ChatGPT、智能用药决策系统）、药学数据分析与挖掘技术、临床试验统计学纳入常规教学，学生缺乏运用现代技术提升药学服务效率与质量的能力^[3]。

2.2 新形势下临床药学教育改革的必要性

国家卫生健康委《关于加快药学服务高质量发展的意见》明确提出，要加强临床药学人才培养，提升药师在精准用药、合理用药监测、临床药物治疗参与等方面的能力^[6]。

AI 技术在药物研发、个体化治疗方案制定、药物警戒等领域的应用日益广泛；数据挖掘技术已成为药品不良反应监测、群体用药安全评估的核心手段；循证药学理念已贯穿临床药物治疗决策全过程。这些变革要求临床药学教育必须与时俱进，强化新兴技术与理念的融入。

医疗机构、医药企业、科研院所等对临床药学人才的需求已从“会配药、懂药理”向“能精准用药、善技术应用、强科研创新”转变，缺乏新兴技术应用能力和科研思维的毕业生难以满足岗位需求^[7]。

3 新形势下临床药学教育模式构建

国内临床药学专业本科教育大多实行五年制培养模式，第一至第四学年为在校课程学习与专业实习，第五学年为医院临床实习。本综述在保持原有培养框架稳定性的基础上，从培养目标、课程体系、实践教学、师资队伍四个维度进行建议。

3.1 优化培养目标与要求

在传统“掌握药学、医学、化学等基础知识，具备临床药物治疗指导能力”的培养目标基础上，新增以下核心要求。知识目标：掌握人工智能在临床药学中的应用原理、

数据挖掘基本方法、循证药学证据检索与评价体系，熟悉临床药学科科研设计的基本思路与方法。能力目标：能够运用智能用药决策系统辅助制定个体化治疗方案；熟练使用数据挖掘工具分析药品不良反应信号、群体用药模式；具备基于循证证据解决复杂临床用药问题的能力；掌握临床药学科研选题、方案设计、数据处理及论文撰写的基本技能。素养目标：树立“以患者为中心”的服务理念，具备良好的医患沟通能力、团队协作精神、科研创新意识和终身学习能力，恪守医药伦理与职业规范^[8]。

3.2 重构课程体系

以“基础扎实、模块清晰、技术融合、科研贯穿”为原则，将课程体系分为公共基础平台、学科基础平台、专业核心平台、实践教学平台四大模块，新增人工智能、数据挖掘、循证药学及科研培训相关课程，如表 1 示。

强化交叉学科融合：开设 Python 编程基础、生物信息学基础等课程，为学生学习人工智能和数据挖掘技术奠定基础；将医药大数据导论与药理学、临床药物治疗学相结合，培养学生数据思维。

突出技术应用导向：《人工智能在临床药学中的应用》课程涵盖 ChatGPT 辅助临床用药咨询、智能用药决策系统操作、虚拟仿真实验等内容；《数据挖掘与药物警戒》课程介绍比例失衡分析（ROR 法、PRR 法）、贝叶斯置信传播神经网络（BCPNN）等方法，结合 FAERS、VigiBase 等数据库进行实践教学。

贯穿循证药学理念：《循证药学》课程教授证据检索、评价与应用方法，在临床药物治疗学、临床药理学等课程中融入循证案例分析，培养学生基于证据的用药决策能力。

系统开展科研培训：《临床药学科科研设计》课程涵盖前瞻性研究、回顾性研究、Meta 分析等试验设计和统计学方法；《药理学论文写作》课程指导学生撰写科研论文、开题报告；通过大学生创新创业项目、科研兴趣小组等形式，贯穿科研思维培养。

教材选择遵循“择优、选新”原则，优先选用国家“十四五”规划教材及近五年出版的新教材；组织编写《临床药学新技术实践手册》，收录人工智能应用、数据挖掘案例、循证药学实践等特色内容，配套虚拟仿真实验视频与操作教程。

表 1 重构课程体系

课程模块	核心课程	新增特色课程 / 内容
公共基础平台	高等数学、概率论与数理统计、计算机基础、英语等	Python 编程基础、医学伦理学
学科基础平台	人体解剖学、生理学、病理学、药理学、药剂学等	生物信息学基础、医药大数据导论
专业核心平台	临床药物治疗学、药物分析、临床药理学、药事管理与法规等	人工智能在临床药学中的应用、数据挖掘与药物警戒、循证药学、临床药学科科研设计、药学信息检索与利用
专业选修平台	药物经济学、新药研发概论、特殊人群用药指导等	智能处方审核系统操作实务、真实世界研究方法、药理学论文写作

3.3 创新实践教学环节

实践教学是临床药学教育的核心环节,通过“基础实践-专项实践-综合实践”三级体系,强化学生技术应用能力与科研实践能力:

3.3.1 基础实践(第一至第二学年):

引入智能处方审核系统,学生通过模拟临床场景,练习处方审核、用药咨询、用药教育等基础技能。并增加社会药房、医院药房的临床见习。

在药物分析、药理学实验中,融入数据挖掘基础操作,如使用 Python 进行实验数据统计与可视化分析。

3.3.2 专项实践(第三至第四学年):

组织学生针对临床实际问题(如某疾病的药物治疗方案优化),开展证据检索、评价与应用实践,撰写循证药学报告。

鼓励学生参与导师科研项目、大学生创新创业项目,完成科研选题、方案设计、实验操作、数据处理及报告撰写的全流程训练;定期邀请行业专家分享研究成果。

3.3.3 综合实践(第五学年):

安排学生在相关医院进行 50 周科室轮转实习,包括药房调剂(14 周)、呼吸内科(8 周)、心血管科(8 周)、内分泌科(8 周)及 2 个自选科室(各 6 周)。要求学生运用智能用药系统辅助临床决策、参与药物不良反应监测数据整理与分析、基于循证证据提出用药优化建议。

新增社会药店智能药学服务、疾控中心药物警戒数据挖掘、医药企业临床药学研究等实习场景,拓宽学生实践视野。

要求学生掌握 100 种常用药品的用药知识,熟悉常见病的诊断及治疗原则,能够独立完成药历书写,运用新技术工具解决至少 3 个临床用药实际问题,至少提交 1 份科研开题报告或论文。

4 加强师资队伍建设

构建“双师三能”师资队伍,即具备“高校教师+临床药师”双师资质,同时具备“教学能力、技术应用能力、科研能力”的教师队伍。鼓励校内教师攻读相关专业博士学位、参加相关专项培训;支持教师到医疗机构、企业挂职锻炼;要求教师每年参与科研项目,将科研成果融入教学内容。聘请医院临床药师、AI 医药企业技术专家、循证医学研究学者担任兼职教师,开设专题讲座、指导实践教学与科研项目。组建“临床药学+人工智能”、“临床药学+循证医学”跨学科教学团队,联合开发课程、编写教材、开展教学改革研究,提升教学质量。

5 教学模式实施保障

保障硬件和软件资源。建设临床药学虚拟仿真实验室,配备智能用药决策系统、数据挖掘软件、循证药学数据库等;与合作医院、企业共建实习实训基地。搭建在线平台,上传课程视频、实践操作教程、案例库、科研资源等,支持自主学习及互动答疑。

改革考核评价体系。“过程性评价+终结性评价”相结合,强化对技术应用能力和科研能力的评价。过程性评价(占 40%):包括课堂表现、实验报告、实践操作、科研实践进展、实习周记等;终结性评价(占 60%):理论考试涵盖基础理论、新技术原理、科研方法等内容;实践考核包括智能工具操作、循证药学实践、科研报告答辩等;毕业考核要求提交毕业论文(设计)及实习综合报告。

建立“学院-教研室-实习基地”三级质量监控体系。学院定期检查课程教学质量、实践教学进展;教研室组织教学研讨、听课评课,优化教学内容与方法;实习基地配备带指导教师,定期反馈学生实习表现,及时调整实习计划。

6 结语

临床药学教育改革是适应医药行业发展、满足健康中国战略需求的必然选择。通过优化培养目标、重构课程体系、创新实践教学、加强师资建设,构建融入人工智能、数据挖掘、循证药学及科研培训的新型临床药学教育模式。该模式既保持了传统临床药学教育的基础优势,又突出了新技术、新理念的融合应用,有助于培养具备扎实专业基础、较强技术应用能力和科研创新意识的复合型临床药学人才。

参考文献

- [1] 陈海平,蔡骅琳,刘冰,等.健康中国视域下临床药学专业教学模式的探讨[J].慢性病杂志,2020,21(2):312-315.
- [2] 崔立有.人工智能背景下临床药学教育改革策略[J].药学教育,2025,41(2):48-52.
- [3] 周静,胡明,何勤,等.我国临床药学专业本科教育药学服务能力培养现状分析[J].中国药业,2024,33(10):1-7.
- [4] 熊友谊,张孝林.临床药学教育的创新与变革:以精准用药为视角[J].牡丹江医学院学报,2024,45(1):169-174.
- [5] 覃宇燕,张曼,温预关,等.科研设计在临床药学教育中的探索[J].基础医学教育,2024,26(12):1035-1038.
- [6] 国家卫生健康委员会.关于加快药学服务高质量发展的意见[Z].(2018-11-21)[2026-02-28].
- [7] 徐建,程凯.新形势下临床药学教育与公共卫生融合的思考与探索[J].药学研究,2025,44(12):1240-1244.
- [8] 中国医院协会药事专业委员会.医疗机构药学服务规范[J].医药导报,2019,38(12):1535-1556.