

# 人工智能赋能医学检验教师教学与科研素养提升的路径研究 ——以《临床微生物学检验》课程为例

李 妮

（西安医学院医学技术学院，陕西，西安，710021）

DOI:10.32629/jrm.v3i3.03114

**【摘要】**新医科建设推动人工智能与检验医学教育深度融合，对医学检验教师教学与科研素养提出了更高要求。《临床微生物学检验》是医学检验核心课程，传统教研模式存在教学固化、实训受限、科研数据挖掘低效等诸多短板，制约师资能力发展。本文以《临床微生物学检验》课程为载体，探析人工智能赋能检验教师教研素养提升的价值与应用场景，剖析当前技术适配不足、数字教研能力薄弱、资源体系欠缺、数据伦理风险等现实问题，从技术优化、师资培育、资源建设、风险防控四个维度提出优化路径。以期推动人工智能与检验教研深度融合，助力复合型师资队伍建设和医学检验教学改革与学科创新发展提供参考。

**【关键词】**人工智能；医学检验教师；教学科研素养；《临床微生物学检验》；师资建设；提升路径

**【中图分类号】**G640；G434

**【文献标识码】**A

## Research on Pathways for Enhancing Teaching and Research Competencies of Medical Laboratory Educators through Artificial Intelligence – A Case Study of the Clinical Microbiology Testing Course

LI Ni

(School of Medical Technology, Xi'an Medical University, Xi'an, Shaanxi, 710021)

**【Abstract】** The development of new medical education initiatives promotes the deep integration of artificial intelligence with laboratory medicine education, imposing higher demands on the teaching and research competencies of medical laboratory educators. Clinical microbiology testing constitutes a core course in medical laboratory science, yet traditional teaching and research models suffer from numerous limitations—including rigid instructional approaches, restricted practical training opportunities, and inefficient data mining for research purposes—all of which hinder faculty professional development. Using the clinical microbiology testing curriculum as a case study, this paper explores the value and application scenarios of AI-driven enhancement of laboratory educators' teaching and research capabilities. It identifies current challenges such as inadequate technological compatibility, weak digital teaching and research capacities, insufficient resource systems, and data ethics risks, and proposes optimization strategies across four dimensions: technological refinement, faculty training, resource development, and risk mitigation. The aim is to facilitate the deep integration of AI into laboratory medicine education, support the cultivation of interdisciplinary faculty teams, and provide insights for teaching reform and disciplinary innovation in medical

laboratory science.

**【Keywords】** Artificial intelligence; Medical laboratory science educators; Teaching and research competence; Clinical microbiology testing; Faculty development; Enhancement pathways

## 1 引言

随着数字医疗与智慧医学教育的快速迭代，人工智能、大数据、机器学习等技术全面渗透检验医学教学、临床、学科科研全领域，推动检验医学从传统经验模式向数据驱动、智能精准模式转型<sup>[1]</sup>。全国高等院校医学专业教学改革明确提出，需推进多学科交叉融合，培育适配智能医疗发展的复合型师资与人才队伍。《临床微生物学检验》是衔接基础医学与临床感染性疾病诊疗的核心课程，涵盖病原微生物辨识、分离培养、菌种鉴定、药敏分析、感染病例研判等核心内容，是医学检验专业教学改革的重点与难点。

传统《临床微生物学检验》教学教研体系存在一些短板，教学层面依赖线下实训与人工镜检，高危菌种、罕见病原实训难以开展，同质化教学难以适配分层育人需求；科研层面存在病原数据、药敏数据、临床病例数据体量庞大但人工分析低效、创新切入点匮乏等问题，极大制约了检验专业教师教学创新与科研突破<sup>[2-3]</sup>。近年来，大语言模型、病原图像智能识别、检验大数据分析等 AI 技术在检验医学教育中广泛应用，为破解师资素养培育难题、推动课程教学改革提供了全新路径。基于此，本文以《临床微生物学检验》课程为切入点，探究人工智能赋能医学检验教师教学与科研素养提升的有效路径，为临床微生物检验教学改革与师资建设提供理论支撑。

## 2 人工智能赋能检验教师教研素养升级的核心价值

### 2.1 革新教学模式，助力教学素养迭代升级

传统《临床微生物学检验》教学模式固化，教师多依托固有教学经验开展授课，实训教学受标本资源、实验场地、高危实验限制较大，难以开展创新性、沉浸式教学。人工智能虚拟仿真平台、智慧教学系统打破了传统教学的时空与资源壁垒，整合海量标准化病原图像、疑难感染病例、规范化实验操作流程等优质资源，助力教师重构课程内容、创新教学设计<sup>[4]</sup>。教师可依托 AI 工具开展 AI+CBL (Case-Based Learning, CBL) 病例教学、翻转课堂、分层实训教学等新型教学模式，有效解决传统课程内容陈旧、实训形式单一、疑难案例匮乏的教学痛点。同时，AI 学情分析系统可精准捕捉学生病原辨识、实验操作、病例分析的能力短板，帮助教师实现精准化、个性化教学，持续精进智慧教学与精准育人能力，推动教学素养全方位升级<sup>[5]</sup>。

### 2.2 赋能科研创新，破解学科科研发展瓶颈

临床微生物学相关科研主要依赖海量临床数据，包括病原形态数据、药敏试验数据、耐药基因数据、感染病例诊疗数据等，传统人工数据筛选、统计分析模式耗时费力、误差率高，严重制约教师科研效率与创新能力。人工智能机器学习、大数据挖掘技术可快速完成检验数据清洗、分类、相关性分析与模型构建，大幅提升科研数据分析的精准度与效率<sup>[6]</sup>。同时，大语言模型可辅助教师梳理国内外智能病原识别、耐药菌智能预测、AI 检验教学改革等

前沿研究热点，助力科研选题、论文撰写与课题申报，有效拓宽教师科研视野。AI 推动人工智能与临床微生物学的交叉融合，催生智能病原检验、感染风险智能预判等新型研究方向，助力教师突破传统科研局限，培育高水平科研成果。

### 2.3 推动师资转型，培育复合型教研团队

智能检验医学时代下，传统单一授课型教师已无法适配学科发展需求，兼具专业教研能力与数字技术素养的复合型师资成为行业刚需。人工智能技术的深度应用，倒逼检验专业教师主动更新知识体系、提升数字教研能力。AI 智能培训、校企协同教研平台可为教师提供系统化数字技能培训，助力教师掌握智能教学平台操作、大数据科研分析、智能课程开发等核心技能，推动教师从传统授课型向“教学+科研+智能技术”复合型教研人才转型，全面优化检验专业师资队伍结构<sup>[7]</sup>。

## 3 人工智能在《临床微生物学检验》教研中的主要应用场景

### 3.1 全流程智慧教学，丰富教学实施载体

人工智能可覆盖《临床微生物学检验》课前、课中、课后全教学流程。课前阶段，智能教学平台可根据课程重难点，智能推送病原生物学基础、菌种鉴别要点、药敏实验原理等预习资源，通过预习数据精准定位教学难点，辅助教师精准备课。课堂教学中，依托 AI 可视化技术，可将抽象的病原致病机制、菌群鉴别逻辑、耐药机制转化为动态模型与动画演示，降低教学难度，提升课堂教学创新性。课后阶段，AI 可自动完成作业批改、错题汇总与学情分析，减少教师重复性事务工作，让教师聚焦教学创新、课程打磨等核心工作，持续提升教学设计

与课堂把控能力<sup>[8]</sup>。

### 3.2 虚拟仿真实训教学，补齐实操教学短板

实验教学是《临床微生物学检验》课程的核心，也是教师实操教学素养培育的关键场景。传统人工镜检存在罕见菌株缺失、高危致病菌实训风险高、人工判读误差大等问题。AI 病原图像识别技术可构建涵盖常见、疑难、罕见菌株的标准化图像数据库，支持学生反复开展镜检辨识训练，系统可智能纠错、解析判读依据，为教师开展形态学实训教学提供全新载体。同时，AI 虚拟仿真系统可完整模拟标本处理、涂片染色、分离培养、生化鉴定、药敏试验等全流程实训项目，实现高危、高成本实验的零风险常态化教学，助力教师创新实训教学模式，提升实操教学指导能力<sup>[9]</sup>。

### 3.3 智能学情与评价，助力教学教研优化

传统课程评价以期末终结性考核为主，评价维度单一，难以全面反映教学质量与学生能力短板。人工智能依托大数据技术，构建覆盖理论知识、实训操作、病例分析、学习过程的全过程、多维度评价体系，全程记录学生课程学习数据，生成精准学情报告与教学质量分析报告。教师可依托评价数据，精准梳理课程教学薄弱环节、优化实训内容、凝练教学改革方向，实现“以评促教、以评促研”，形成教学、评价、教研优化的良性闭环<sup>[10]</sup>。

## 4 人工智能赋能师资教研素养提升的现存问题

### 4.1 AI 技术学科适配性不足，教研应用精准度有限

当前通用型人工智能模型未针对《临床微生物学检验》细分领域开展专项微调，存在明显的技术适配短板。大语言模型存在“模型幻觉”问题，在病原鉴定标准、药敏分析规范、感染病例诊疗逻辑

等专业内容输出中易出现偏差；病原图像识别模型可解释性较弱，仅能输出判读结果，无法完整呈现辨识逻辑，不利于教师开展深度教研与精准科研分析。同时，现有 AI 教学科研数据集多为公开模拟数据，真实临床病原检验、耐药病例数据占比不足，导致 AI 教研应用与临床岗位实际、学科科研需求存在偏差，制约赋能效果<sup>[11]</sup>。

#### 4.2 教师数字教研素养薄弱，融合应用流于表面

多数医学检验专业教师具备扎实的微生物检验专业知识，但数字化素养普遍不足，缺乏系统的 AI 教学、AI 科研专项培训。大部分教师仅能运用 AI 工具完成简单课件制作、作业批改、文献检索等基础工作，难以依托 AI 开展课程重构、新型教学模式设计、大数据科研挖掘等深度应用。部分教师固守传统教学科研思维，对智能教研模式接受度较低，导致人工智能与课程教研、科研创新的融合流于形式，无法真正赋能师资素养升级<sup>[12]</sup>。

#### 4.3 教研资源与规范体系不完善，支撑能力不足

目前适配《临床微生物学检验》的 AI 智慧教研体系尚未成型，存在资源碎片化、应用不规范、标准缺失等问题。现有智能教学资源多为零散微课、习题、模拟病例，缺乏系统化、衔接课程大纲的智能课程体系与教研资源库。同时，行业尚未出台 AI 在检验教学、科研中的标准化应用规范，教师 AI 教研应用无据可依，容易出现技术滥用、教学偏差等问题。此外，部分院校虚拟仿真实验室、智能数据分析平台等硬件设施建设滞后，难以支撑智慧教研常态化开展<sup>[13]</sup>。

#### 4.4 数据伦理与技术依赖风险突出，制约长效发展

《临床微生物学检验》教研需依托大量患者病原标本数据、感染病例数据、药敏检测数据，数据

采集、应用过程中存在隐私泄露、数据滥用的安全风险。同时，长期过度依赖 AI 智能答疑、数据统计、成果润色等功能，容易弱化教师自主教学设计、科研思辨、学术创新的核心能力，导致教师教研核心素养退化。当前检验医学 AI 教研领域缺乏完善的伦理监管机制，技术应用边界模糊，不利于师资队伍长效高质量发展。

### 5 人工智能赋能检验教师教研素养提升的优化路径

#### 5.1 优化 AI 学科适配技术，贴合教研场景需求

立足《临床微生物学检验》教研专属场景，开展 AI 模型领域专项优化，通过提示词工程、学科微调技术，将微生物鉴定行业标准、药敏分析规范、感染病例诊疗逻辑融入 AI 模型，有效降低模型幻觉，提升专业内容输出精准度。整合医院真实临床病原检验、耐药菌检测、感染病例数据，构建学科专属标准化数据集，完善数据标注与管理规范，提升 AI 教学实训、科研数据分析的真实性与专业性。同时优化模型可解释性，完整呈现病原辨识、数据研判、病例分析的逻辑链条，保障教学科学性与科研严谨性<sup>[14]</sup>。

#### 5.2 构建分层师资培育体系，提升数字教研能力

针对不同层级教师能力差异，构建分层、系统化的数字师资培育体系。面向青年教师开展 AI 基础应用培训，覆盖智能备课、虚拟实训教学、学情分析、学术辅助创作等基础技能；面向骨干教师开展高阶培训，聚焦 AI 课程改革、大数据科研挖掘、交叉学科课题攻关等核心能力。搭建院企、校企协同教研平台，联合临床检验专家、AI 技术工程师开展联合教研、科研攻关，推动教师以研促教、教研融合，全面提升复合型数字教研素养<sup>[15]</sup>。

### 5.3 完善智慧教研资源体系，规范 AI 应用标准

依托新医科建设要求，构建系统化的 AI+《临床微生物学检验》教研资源体系，整合智能病原识别实训资源、疑难感染病例库、药敏数据分析模块、前沿科研案例，搭建一体化智慧教研资源平台，破解资源碎片化难题<sup>[16]</sup>。结合高等教育教学改革要求，制定 AI 在课程教学、实训指导、科研攻关中的标准化应用规范，明确技术应用边界与实施流程，杜绝形式化融合与技术滥用。加大智慧教学硬件投入，完善虚拟仿真实验室、智能教研数据分析平台建设，为师资素养提升提供坚实支撑。

### 5.4 健全伦理监管机制，规避技术应用风险

建立《临床微生物学检验》AI 教研数据安全管理制度，严格规范临床病原数据、患者病例数据的采集、存储、使用流程，依托数据溯源、隐私脱敏技术，防范数据泄露与滥用风险<sup>[17]</sup>。坚守“教师主导、AI 辅助”的核心原则，明确智能工具辅助定位，保留教师自主教学设计、科研思辨、学术创新的核心环节，规避技术依赖导致的核心能力退化。建立 AI 教研动态监管评价机制，及时修正算法偏差、教学误区与科研漏洞，保障 AI 赋能师资素养提升的规范性、科学性与长效性<sup>[18]</sup>。

## 6 结语

人工智能技术为《临床微生物学检验》课程教学改革与医学检验教师教研素养升级提供了全新动能，是新医科背景下检验医学教育高质量发展的必然趋势。AI 技术不仅能够革新传统教学模式、补齐实训教学短板、优化教学评价体系，更能全方位赋能教师科研创新、助力师资队伍数字化转型，有效破解传统教研模式下师资素养提升的各类痛点。当

前 AI 赋能检验师资建设仍存在技术适配不足、教师数字教研能力薄弱、资源体系不完善、伦理风险突出等问题，需通过技术专项优化、分层师资培育、资源体系建设、全流程风险防控多维路径，推动人工智能与《临床微生物学检验》教研、师资培育深度融合。未来，随着智能技术的持续迭代与医学教育教学改革的深化，AI 赋能教研育人模式将日趋成熟，为医学检验专业培育更多复合型教研人才，持续推动检验学科教学创新与科研高质量发展。

### 【参考文献】

- [1] 杨旖煜青, 李露露, 郑峻松, 等. AI+ 融合驱动下医学检验技术本科生创新培养体系构建 [J]. 医学教育研究与实践, 2026, 34(2): 210-215.
- [2] 李琦, 刘爱华. 检验医学在中医药学领域的应用现状及未来前景 [J/OL]. 国际检验医学杂志, 1-8[2026-06-17]. <https://link.cnki.net/urlid/50.1176.R.20260514.1520.002>.
- [3] 韩宁, 李蕊, 李润青, 等. 基于 WPS Office 智能表格的数智化检验医学教学管理系统的设计与应用 [J]. 标记免疫分析与临床, 2025, 32(12): 2436-2440.
- [4] 彭岩, 王冰, 张怀伟, 等. “新质生产力”背景下检验医学教育教学的创新与发展 [J]. 阜阳师范大学学报 (自然科学版), 2026, 43(1): 109-113.
- [5] 杨大千. 大语言模型在检验医学中的应用和展望 [J]. 检验医学, 2025, 40(11): 1042-1046.
- [6] 李杰蓉, 潘俊希, 单斌, 等. 人工智能驱动下检验医学教育模式的变革 [J]. 卫生职业教育, 2025, 43(20): 1-5.
- [7] 张建洪, 赵静, 邱渝珺, 等. 人工智能赋能下的检验医学——发展现状与未来趋势 [J]. 广西医学, 2025, 47(8): 1082-1087.
- [8] 杨柳扬. 人工智能在检验医学教学实习中的应用与展望 [J]. 标记免疫分析与临床, 2025, 32(8): 1730-1733.

- [9] 龚晓霖, 邓昆, 伍均, 等. AI 技术重塑检验医学: 从自动化到智能决策的跨越 [J]. 检验医学, 2025, 40(5): 413-420.
- [10] 游民黎, 曹超羽, 府伟灵, 等. 人工智能在检验医学医疗决策系统中的应用 [J]. 国际检验医学杂志, 2025, 46(1): 1-6.
- [11] 孔令希, 朱璇. 人工智能在检验医学教学中的应用 [J]. 医学教育研究与实践, 2024, 32(6): 713-717.
- [12] 陆小琴, 佳薇, 武宇翔, 等. 大语言模型在检验医学领域的应用潜力与挑战评估 [J]. 临床检验杂志, 2024, 42(8): 619-623.
- [13] 关明, 胡尧. 智慧检验医学实验室的现状与发展趋势 [J]. 中华检验医学杂志, 2024, 47(5): 467-471.
- [14] 于帆, 何海洪, 周义文. 人工智能在检验医学领域的应用进展 [J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(18): 2267-2273.
- [15] 梅景翌, 高艳红. ChatGPT 在检验医学中的应用挑战 [J]. 标记免疫分析与临床, 2023, 30(4): 695-698.
- [16] 李玮泽, 李莉. 人工智能在检验医学领域的应用和发展 [J]. 中华检验医学杂志, 2022, 45(12): 1282-1287.
- [17] 余恋雨, 陈鸣. 人工智能在检验领域的新发展新方向 [J]. 中华检验医学杂志, 2021, 44(10): 887-891.
- [18] 贾音, 康金松, 刘善荣. 人工智能在检验医学应用研发中的问题剖析及应对策略 [J]. 中华检验医学杂志, 2021, 44(10): 892-896.
- 【基金项目】** 西安医学院项目 (项目编号: 2025JFZ-02、2026CCJG-29、2025XCXY02、2024NLTS148)、陕西省社会科学界联合会项目 (项目编号: 2025H-Z1406)、陕西省高校德育中心项目 (项目编号: SGDY202414)。
- 【作者简介】** 李妮, 女, 西安医学院医学技术学院教授。