

数字化背景下高职教师困境成因分析

——以医学检验技术专业为例

胡慧琼

湖北中医药高等专科学校 湖北荆州 434020

摘要：数字化转型对高职教学提出新要求，教师面临系统性挑战。本研究通过调研高职院校的医学检验技术专业教师（问卷N=226，深度访谈N=32），结合行业需求分析，揭示四大核心困境：自动化检验设备、LIS/LIMS等操作教学薄弱；虚拟仿真实验项目覆盖率低；45岁以上教师对AI辅助结果判读、大数据分析等新技术存在认知盲区；医院检验科智慧化升级与教学内容脱节，校企共建数字化课程机制尚未完善。分析原因在于医学检验技术迭代加速与教师培训迟滞的矛盾，且现有培训内容与临床数字化场景脱节；行业智慧化进程远超教育系统响应速度，校企技术资源共享平台尚未建立。

关键词：数字化；教师困境；成因分析；医学检验技术

一、教学数字化条件薄弱

医学检验技术数字化进程中，教师面临的核心困境在于硬件设备操作能力与信息管理系统应用能力的双重脱节。在自动化设备教学方面，设备迭代滞后问题突出：高职实训室普遍配置基础检验设备，而临床三级医院已普及集成化流水线系统（如罗氏cobas 8000）^[1]，实训缺乏前沿设备操作经验——调研显示，83%教师近三年未接触过智能采血管理系统或数字显微扫描仪等新设备；教师教学多侧重传统机械操作步骤，对设备智能校准、错误代码诊断等核心功能讲解不足。例如微生物质谱检测仪教学中，大部分教师仅演示基础操作而未涉及菌种识别逻辑。更深层的数据思维缺失反映为教师缺乏检验全过程质控管理思维，传统实训课程采用手工记录质控数据耗时，而医院已实现Westgard规则云端部署的自动记录与质控判定。李勇军等学者指出在LIS/LIMS系统应用层面，系统认知割裂表现为医院实际应用的系统包含智能审核、危急值预警等模块，教学版软件只有数据录入功能^[2]，致使学生无法掌握临床异常数据处理能力。

课题项目：2024年湖北省教育科学规划课题（项目编号：2024GB133）。

作者简介：胡慧琼（1988.09——），女，湖北荆州人，副教授，现任湖北中医药高等专科学校教研室主任，主要从事数字化教师能力发展方面的研究工作。

二、教学资源结构性缺失

教学资源结构性缺失突出表现为虚拟仿真实验覆盖率严重不足与智能诊断建设滞后。在高风险实训领域，传统微生物检测（如结核分枝杆菌培养）及分子诊断（如新冠核酸PCR检测）因生物安全要求高、耗材成本昂贵，亟需虚拟仿真替代^[3]，但现有教学资源覆盖率不足38%。高危实验项目数字化断层，院校虽配备基础血型鉴定仿真软件，但涉及生物安全三级防护的布鲁氏菌检测、高致病性病毒核酸检测等关键项目普遍缺失数字化模块，导致学生仅能通过视频观摩学习。调研显示95%学生未在实训前接触过生物安全柜虚拟操作训练。智能诊断资源贫瘠，临床已普及AI辅助细胞形态学识别，但教学案例库仍停留在静态图片库阶段，缺乏动态病变细胞演化序列（如白血病细胞从原始到成熟阶段的全周期展示）。实习医院反馈，学生在真实场景中面对异常血涂片（如疟原虫感染）的AI辅助识别系统时^[4]，误操作率达41%，大部分学生无法理解智能审核系统触发的复检建议依据。深层次而言，资源开发未遵循“临床问题导向”原则——企业开发的虚拟血细胞分类练习仍采用理想化标准细胞，而医院真实案例中细胞重叠、破损等干扰因素纳入训练系统较少，导致教学与临床应用存在代际鸿沟。

三、能力代际断层

能力代际断层集中表现为45岁以上教师群体在新技术认知与数字素养上的系统性滞后，其核心矛盾在于医

学检验技术智能化升级速率与教师知识更新机制的失衡。高职医学检验技术专业45岁以上教师占比达52%，其中约30%接受过数字化培训，25%具备临床大数据分析基础能力，而三级医院检验科同类技术应用率已超90%。具体呈现三重脱节：其一，技术原理认知盲区，教师对深度学习驱动的细胞形态学识别系统的算法逻辑理解薄弱，某省教学能力测试中，83%高龄教师不清楚“AI误将疟原虫识别为血小板碎片”的故障原理；其二，数据工具应用失能，医院普及的检验结果动态预警系统要求教师掌握数据可视化技能，但高龄教师中仅12%能独立操作软件工具生成质控趋势图；其三，人机协同教学缺失，临床推广的检验全过程人机协作模式（如流水线中AI初筛+人工复核）未被融入教学设计，大部分职业院校教师仍以纯人工镜检教学为主，导致学生实习时面对“AI初筛阴性但临床疑似”的冲突场景时，87%选择盲目相信机器结果。究其根源，现有培训体系存在双重失效：培训机构提供的通用信息化课程（如PPT高级应用）与临床数字化场景不对等，而医院开发的专项培训（如罗氏cobas AI审核系统操作）又因缺乏教学转化，使高龄教师陷入“听不懂、用不上、不敢教”的恶性循环。

四、产教协同不足

产教协同不足集中表现为医院检验科智慧化升级成果向教学转化机制的实质性断裂，其核心症结在于行业技术迭代与教育响应之间存在结构性失联。当前三级医院普遍推行仪器自动实验室模式，实现样本分拣、检测、审核全流程智能化，但高职教学内容仍停留在单机设备操作阶段^[5]。这种脱节具体呈现三重断层：其一，技术资源转化受到阻碍，企业虽向院校开放设备接口，却未同步临床智能管理系统——金域医学的AI质控规则决策树包含387条临床路径，而教学系统仅嵌入部分规则，导致学生无法掌握复杂逻辑；其二，课程开发机制缺位，医院检验科智慧化改造中沉淀的关键技术（如贝克曼库尔特智能审核平台每秒处理200份报告的算法逻辑），因缺乏校企共建课程的标准转化流程，未能提炼为教学知识模块，医院专家参与的23门课程标准中，仅2门涉及智能审核系统故障排除；其三，实训场景代际错配，医院推广的“人机协同”工作模式（如AI初筛+人工复核双轨制）未被纳入实训设计，学生仍在独立操作非联网设备，致使实习期面对智能系统时，63%遭遇操作恐慌（如不敢覆盖AI审核建议），41%无法处理系统触发的复检要求。深层次而言，校企协同陷入资源开放但不转

化，参与但不主导的困局。企业提供设备却未授权核心算法教学权限，医院参与课程标准制定却未介入教学内容转化，最终导致智慧检验场景沦为教学体系的“技术孤岛”。

五、困境原因分析

1. 制度性滞后：教育标准与行业技术迭代脱节

职业教育标准更新机制与行业技术发展速率的结构性失衡，是医学检验技术专业教师面临数字化困境的首要根源。《医学检验实验室智慧化建设指南（2023版）》明确规定，三级医院需每18个月升级智能检测系统，如罗氏cobas 8000流水线，然而《职业教育专业教学标准》的更新周期为5年。这种显著的时间差，致使教师不得不采用滞后的标准教授前沿技术，例如以2019年版病原体检测规范讲解2024年临床已普及的AI辅助多重PCR检测技术^[6]。此外，教师数字化教学能力在职称评价体系中未得到足够重视。数字化教学成果在评审指标中的权重远低于学术论文^[7]。制度上的缺陷使得教学内容长期落后临床实践1.5-2个技术代际，形成“教旧用新”的循环。

2. 资源性断层：临床智慧化成果向教学转化机制缺失

临床与教学场域间智慧化资源转化链的断裂，成为制约教师数字化能力提升的核心瓶颈。尽管医院与企业积累了大量智慧化案例，如金域医学年度智能审核报告达1.2亿份，但教学转化率却不足0.025%。这一现象的产生存在多方面原因：其一，技术问题，设备厂商出于知识产权保护，仅开放基础操作接口，封锁核心算法逻辑；其二，临床经验未能有效解码，医院智慧化改造中沉淀的关键知识，如三甲医院200例智能审核冲突处置方案未被提炼为教学案例；其三，开发成本不足，虚拟仿真设备促进了基因克隆、PCR（聚合酶链式反应）扩增等关键实验步骤的可视化与模拟训练^[8]，但高危实验虚拟仿真项目开发成本达传统实训的3.2倍，而职教数字化专项经费较少。这种“资源富矿、教学荒漠”的情况，让教师陷入“无米之炊”的困境。

3. 主体性失衡：高龄教师群体数字能力更新失速

45岁以上教师群体其能力代际断层构成关键人力制约。这一群体面临三重矛盾：一是认知转换障碍，经验主导型知识体系，如人工细胞形态判读，难以适应算法驱动的新模式，如AI辅助细胞诊断；二是培训供给错位，现有培训大部分内容为通用信息化技能，如智慧教室操作，而非临床亟需的智能设备逻辑解析；三是时间

成本壁垒，高龄教师掌握AI审核技能需较多时间。这些因素直接导致该群体数字技能有效转化率不高，与青年教师转化率存在显著性差距。

4. 协同性缺位：产教数字生态的双向赋能机制失灵

校企协同陷入设备知识割裂困境。从实际情况来看，教学设备与企业还存在差距；医院专家虽广泛参与课程标准制定，但深度介入教学转化的不是很高，且企业工程师精力有限，缺乏教学转化能力。此外，数据共享机制处于真空状态，医院每日产生超10万例智能审核案例，却未建立脱敏教学转化通道。这使智慧检验场景成为教学体系中的“数字孤岛”，导致很多实习生在临床智能系统操作中所学知识跟实际操作对应不上，缺乏相应的岗位应用能力。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 李勇军, 丁继光, 曹佳佳. 实验室信息系统在医学检验质量控制方面的应用价值[J]. 临床和实验医学杂志, 2010, 9(19): 1502-1503.
- [3] 赵荣兰, 彭效祥. 虚拟仿真实验平台在医学检验技术实验教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2021, 20(5): 537-540.
- [4] 石莹, 陈萍, 田绿波, 等. 基于深度学习的人工智能系统在恶性疟原虫检测中的应用[J]. 中国卫生检验杂志, 2023, 33(21): 2567-2569.
- [5] 唐玉莲, 韦贵将, 庞雅琴. 产教融合背景下医学检验技术专业教育的目标导向与产业需求对接策略[J]. 卫生职业教育, 2025, 43(5): 4-7.
- [6] 周泉, 齐素文, 肖斌, 等. 人工智能助力检验医学发展[J]. 南方医科大学学报, 2020, 40(2): 287-296.
- [7] 丰建立. 基于量化的研究型高校教师学术评价平台的研究与设计[D]. 湖北: 武汉理工大学, 2012.
- [8] 张婧博, 周一丹, 石雨妍. 虚拟仿真设备在分子生物学及检验技术教学中的应用与反思[J]. 创新创业理论研究与实践, 2025, 8(3): 18-21.