

地级市非教学医院医学检验学科发展的困境与临床融合路径探索

余琳*, 蒋久怡, 羊泽锐, 刘昕翌, 周倩, 曾家伟#

绵阳市中心医院医学检验科, 四川 绵阳

收稿日期: 2026年5月15日; 录用日期: 2026年7月3日; 发布日期: 2026年7月14日

摘要

地级市非教学医院医学检验学科正面临前所未有的发展困境: 制度性资源收紧, 国家住院医师规范化培训基地因容量不足被迫取消; 人力资源积累受阻, 表现为师资队伍结构性短缺、研究生招生困难、在职员工教学素养提升缓慢; 生源与就业双向挤压, 实习生生源基础薄弱, 毕业生进入优质岗位的通道持续收窄; 外部技术冲击加剧, 人工智能的快速迭代使传统检验工作流程面临替代风险。上述因素共同导致以传统模式维持检验学科发展的路径难以为继。本文基于非教学医院医学检验学科的客观条件, 探讨如何构建跨学科师资矩阵、重构融合型课程体系、实施项目式教学模式、强化临床思维与职业认同等路径, 探索多学科交叉启蒙培养之路, 为地级市医学检验学科发展提供思路借鉴。

关键词

医学检验, 多学科交叉, 非教学医院, 人工智能, 教学改革

Dilemmas in the Development of Medical Laboratory Discipline in Non-Teaching Hospitals at Prefecture-Level Cities and Exploration of Clinical Integration Pathways

Lin Yu*, Jiuyi Jiang, Zerui Yang, Xinyi Liu, Qian Zhou, Jiawei Zeng#

Department of Medical Laboratory, Mianyang Central Hospital, Mianyang Sichuan

Received: May 15, 2026; accepted: July 3, 2026; published: July 14, 2026

*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 余琳, 蒋久怡, 羊泽锐, 刘昕翌, 周倩, 曾家伟. 地级市非教学医院医学检验学科发展的困境与临床融合路径探索[J]. 职业教育发展, 2026, 15(7): 224-229. DOI: 10.12677/ve.2026.157301

Abstract

Medical laboratory science programs in non-teaching hospitals at the prefecture-level city tier are confronting unprecedented developmental challenges. Institutional resources are being tightened, nationally accredited standardized residency training bases have been forced to cancel programs due to insufficient capacity; human resource accumulation is hindered, faculty teams remain underdeveloped; graduate student supervisors face difficulties recruiting students; employees' academic competencies show sluggish improvement; the academic foundation of interns is weak; the job market continues to experience sustained pressure. External technological impacts are intensifying, compounded by the rapid advancement of artificial intelligence technologies, there is a risk of replacement for traditional laboratory work processes. These factors collectively make it difficult to sustain the traditional development pathways of the laboratory science programs. Based on the objective conditions of medical laboratory science programs in non-teaching hospitals, this paper explores approaches to building interdisciplinary faculty matrices, restructuring integrated curriculum systems, implementing project-based teaching models, and strengthening clinical reasoning and professional identity. It further investigates pathways for multidisciplinary cross-disciplinary enlightenment training, offering strategic references for the development of medical laboratory science programs at the prefecture-level city tier.

Keywords

Medical Laboratory, Multidisciplinary Cross-Disciplinarity, Non-Teaching Hospitals, Artificial Intelligence, Teaching Reform

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来, 全自动化流水线、人工智能辅助诊断、大数据分析等技术的广泛应用, 正在重塑医学检验学科的内涵与外延。在此背景下, 地级市医学检验基地作为本科教学的重要阵地, 普遍面临四大现实困境: 缺乏国家住院医师规范化培训学员; 生源多来自地方专科院校, 理论基础相对薄弱; 检验专业就业形势日趋严峻, 毕业生面临岗位需求萎缩与能力要求升级的双重挤压; 教学师资力量匮乏[1]。如何在资源有限、生源基础优势不明显的条件下, 实现教学相长, 成为地级市检验基地必须回应的时代命题[2]。

围绕上述问题, 本研究系统梳理了国内外关于医学教育、跨学科教学以及非教学医院人才培养等方面的理论与研究成果。现有文献多集中于大型教学医院或发达地区的检验医学教育模式, 而对地级市基层教学基地的特殊困境关注不足; 在跨学科教学方面, 虽有部分研究探讨了多学科融合对检验人才培养的促进作用, 但缺乏针对地方院校生源特征、就业压力与师资薄弱等复合约束条件的整合性分析。基于此, 本研究以建构主义学习理论和情境学习理论为理论基础, 结合地级市检验基地的实际教学场景, 提出并实施了一套以“问题驱动-资源适配-师生共进”为核心的教学改进方案。

2. 地级市检验基地教学的多重困境

2.1. 师资结构单一, 教学承载力不足

地级市基地的师资缺乏准入和准出机制, 大多以工作年限和职称进行师资能力审查, 师资结构单一。同

时，所有师资均为兼职，以临床工作为主，经常为被动完成教学考核任务，缺乏主动教学设计与跨学科整合的能力。检验专业知识目前更新较快，特别是在自动化与人工智能深度渗透医学检验领域的多组学和学科交叉新时代，学生获取知识渠道多样化的前提下，现有师资的知识结构和教学能力方式已难以胜任[3]-[5]。

2.2. 生源基础薄弱，学习动力不足

2012 年授予医学学士的五年制医学检验统一改设为授予以理学学士的四年制医学检验技术，使得医学检验人才培养方向由“具备临床医学检验与卫生检验基本能力”的检验医师转变为“具备临床检验与实验技术能力”的检验技师，导致国家住院医师规范化培训学员容量不足，加上生源质量较差，导致国家住院医师规范化培训基地取消，不仅停止招生，基地研究生导师也不能招收专业硕士；而学术型硕士招生名额，医学院校一般又不会下放到地级市检验基地。绵阳市中心医院医学检验科近 10 年生源数量汇总如表 1。

同时，地级市基地接收的实习生多来自周边地方专科学校。随着本科教学容量缩减，仅有少量本科实习生来院实习，部分学生在校期间基础理论掌握不牢，对检验专业的认知仍停留课本阶段；医学检验科师资带教主要是完成日常工作的同时顺带开展教学活动，学生大多数会以完成基础性工作为目标；科室无法对实习生实现严格考核，学生实习期间工作纪律较差，看手机等现象日益突出，总体学习动力不足。

Table 1. Statistics of student source quantity and categories
表 1. 生源数量和类别统计

生源类别	2025 年	2024 年	2023 年	2022 年	2021 年	2020 年	2019 年	2018 年	2017 年	2016 年
国家住院医师规范化培训学员	0	0	2	1	1	1	0	3	1	2
院内规培学员	5	2	3	5	9	7	10	0	0	0
实习生	24	13	14	16	22	31	17	44	17	30
进修生	7	5	4	5	4	2	3	0	0	0
总计	36	20	23	27	36	41	30	47	18	32

2.3. 就业形势严峻，职业认同感降低

近年来，医学检验技术专业毕业生数量持续增加，而医院检验科岗位在经历近年扩招后，已经趋于饱和；加上自动化替代部分人力岗位，就业竞争日益激烈。实习生多以转行为就业目标，导致学习动力不足，与老师不能形成正向反馈。

3. 多学科交叉启蒙培养的核心内涵

在全自动化与人工智能时代，医学检验的“多学科交叉”已不再是一个抽象概念，而是体现在三个具体维度：**检验与临床的交叉**：检验数据必须回到临床决策中才能体现价值，要求学生具备临床思维与沟通能力[6][7]；**检验与工程的交叉**：自动化流水线、智能仪器的操作与维护，需要理解机械原理、传感器逻辑、信息系统运行规则[8][9]；**检验与数据的交叉**：AI 模型的应用、检验大数据的挖掘、生物信息分析，需要具备基础的数据科学与统计学素养[10][11]。对于地级市基地而言，“启蒙培养”意味着不追求高深的理论深度，而是通过务实、可及的方式，让学生在实习阶段完成从“单一技能操作者”向“复合型实验室医学人才”的认知跨越[12][13]。

4. 教学改革的实践路径

4.1. 重构师资矩阵：从“检验单科”到“跨界联合”

针对师资薄弱的现状，地级市基地必须拓宽师资来源，构建多元化的教学团队。利用本地自动化设

备集中的优势，邀请仪器厂家应用工程师定期进基地授课，讲解自动化设备的运行逻辑、故障排查、数据传输原理。这既弥补了检验师资在工程领域的短板，也为学生提供了接触产业前沿的机会。与医院内呼吸科、血液科、感染科等临床科室建立协作机制，邀请临床医生参与检验报告解读与案例教学，强化“检验数据-临床决策”的逻辑链条。选拔科室内有潜力的中青年技师，通过外出进修、线上学习等方式，系统学习生物信息学、医学统计学、AI 基础等课程，逐步形成稳定的交叉学科教学小组。

4.2. 重构课程内容：从“操作技能”到“系统思维”

在实习教学中，应突破传统“按组轮转”的单一模式，将多学科交叉理念融入教学内容设计。利用每周固定时间，以讲座或工作坊形式，系统讲解流水线原理、自动审核规则设计、AI 在细胞形态学识别中的应用、质谱与测序技术的数据分析流程等。重点不在于理论推导，而在于“让学生看到机器背后的大脑”。依托地级市基地病例资源丰富、病种相对稳定的特点，开发基于真实病例的整合式教学案例。例如，选取一例“发热伴血小板减少”患者，整合血常规散点图(AI 识别)、炎症指标(自动化免疫)、病原体检测(分子诊断)及临床诊疗经过，引导学生进行跨模块综合分析。利用科室日常积累的质控数据、全周期 TAT 数据、复检率数据等，指导学生进行简单的数据整理与可视化分析，初步建立“用数据说话”的思维习惯。面对生源基础薄弱的问题，单纯的知识灌输效果有限，必须以任务驱动激发学习主动性。

4.3. 实施“微项目”教学

指定科室优秀师资担任项目负责人，将学生分成 3~4 人小组，每组围绕一个与科室实际工作相关的小课题展开。例如：“优化急诊样本 TAT 的关键环节分析”、“某检测项目室内质控规则的有效性验证”、“AI 复检规则在本地人群中的适用性评估”。学生在完成项目的过程中，自然接触到质量管理、数据分析、临床沟通等多学科内容。针对大型自动化设备学生不敢上手的问题，引入一对一的带教模式，既保障了安全，也提升了学习的系统性。让学生轮流承担检验科与临床科室的沟通联络任务，带着具体报告单深入临床解释结果、收集反馈。这一过程强制学生将检验语言转化为临床语言，是培养临床思维的有效途径。

4.4. 强化职业引导：从“就业焦虑”到“价值重塑”

面对严峻的就业形势，教学过程中必须主动回应学生的职业困惑，帮助他们建立正确的职业认知与发展预期。系统介绍除医院检验科之外的多元化就业方向，包括第三方医学检验、IVD 企业(技术支持、市场、研发)、仪器公司应用工程师、生物医药企业、健康管理机构以及公务员等。让学生认识到，自动化与 AI 虽然替代了部分重复性劳动，但也催生了新的职业赛道。邀请在非传统岗位(如企业应用工程师、临床监察员、实验室信息管理员等)工作的毕业生回基地交流，用真实案例拓宽学生的职业视野。在实习带教中，有意识地强化规范化操作、质量控制意识、伦理与法律意识、沟通协作能力的培养，这些“软实力”在就业竞争中往往成为关键加分项。

4.5. 交叉型人才的引进

医学检验作为典型的交叉学科，随着分子生物技术的飞速进步，其对交叉型人才的需求愈发迫切。他们掌握分子生物学、基因组学和生物信息学等前沿技术，能够将高通量测序、基因编辑和液态活检等先进手段精准转化至临床诊断场景。引进此类复合型人才也有利于医学检验师资队伍队伍的壮大，同时也会为医学检验科学科的高质量发展注入动力。

5. 结语

全自动化与人工智能正在深刻重塑医学检验的学科边界。对于地级市检验基地而言，生源基础薄弱、

教学资源有限的客观条件,不应成为教学改革止步不前的理由,反而倒逼我们寻找更加务实、更具特色的人才培养路径。本研究基于多年教学实践,探索形成了“以多学科交叉为启蒙抓手,以临床思维与数据素养为核心培养目标,以项目式学习(PBL)为教学载体”的复合型检验人才培养模式。其理论基础包括:建构主义学习理论,强调在真实问题情境中主动建构知识,适当激发基础薄弱学生的内在动机;情境学习理论,主张知识镶嵌于应用场景,通过接近检验科真实工作的“合法的边缘性参与”培养临床思维与数据素养;以及跨学科教育理论,通过医学检验与生物信息、计算机、统计学等学科的交叉启蒙,打破传统单一技术操作局限,回应人工智能时代对数据解读能力的迫切需求。

与现有文献对比,当前医学检验教育研究多聚焦于大型教学医院或资源丰沛的区域中心,探讨虚拟仿真、大数据平台等高投入模式,其前提是充足师资、优质生源和高比例规培学员。而针对地级市基层教学基地,鲜有系统方案同时应对“无国家规培学员、生源来自专科院校、就业严峻、师资匮乏”四重约束。已有地方院校改革多限于单一教学方法改进(如案例教学或翻转课堂),未能将“多学科交叉启蒙-核心素养培养-项目式学习”作为整体。本研究从“资源有限”的现实出发,提出“约束驱动型”教学相长模型,将生源薄弱、师资匮乏等约束重新定义为教学设计的起点,构建低资源条件下实现教学相长的内在机制,丰富了医学教育中边缘教学场域的本土化理论。同时,本研究整合并操作化了跨学科教育在专科层次检验教学中的适用边界,明确“适度原则”——不追求深度编程或算法开发,而是聚焦临床思维与数据素养(如检验结果临床解读、质控数据趋势分析),为跨学科理论在基层检验教学中的应用提供了可推广的边界条件。

在实践创新方面,本研究构建了多学科交叉启蒙的阶梯式案例库,针对专科生基础薄弱特点,开发从“临床-检验对话”到“简单数据可视化”再到“AI辅助报告解读”的渐进式案例,使学生在项目式学习中逐步建立跨学科视角;建立了临床思维与数据素养“双螺旋”评价体系,引入真实病例分析、室内质控数据判读、文献数据摘要汇报等形成性评价,使核心培养目标可测量、可反馈;并设计了内部师资激活的“学生助教-青年教师-资深技师”三层互促机制,在不增加外部编制的前提下,以项目为纽带形成微型学习共同体,有效缓解师资匮乏问题。综上,地级市医学检验基地在资源约束下,完全可以依托多学科交叉启蒙、双核素养驱动与项目式学习组织,走出一条差异化、特色化的复合型检验人才培养之路。本研究为同类基地提供了可借鉴的框架与可操作的路径,当然,在跨学科内容深度把控、项目式学习与实习工作量平衡等方面仍需进一步优化,这也是后续研究的重点方向。

基金项目

本论文获得成都医学院 2024 年本科教育教学改革研究项目(项目编号:2024090)和 2026 年西南医科大学教育教学改革研究项目资助。

参考文献

- [1] 陈婷梅,尹一兵,冯文莉,涂植光.四年制医学检验技术专业的培养目标及教学的思考[J].中国高等医学教育,2014(8):38-39.
- [2] 张杰,王微,王靖,等.新医科背景下地方医学院校医学检验技术专业建设实践[J].卫生职业教育,2025,43(22):41-44.
- [3] 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.
- [4] 李波,袁旭,李小强,等.人工智能驱动下的检验医学创新探索与实践[J].国际检验医学杂志,2025,46(17):2056-2061.
- [5] 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.
- [6] 李文娟,郑兆娣,刘聪,等.基于“院科协同、四阶递进”模式的医学检验技术专业 OBE 实践教学体系构建研究[J].

教育进展, 2026, 16(2): 618-625.

- [7] 朱思绮, 陈明英, 李士军. 检验医师的培养与临床多学科诊疗的实践[J]. 临床检验杂志, 2025, 43(8): 610-613.
- [8] 付广真, 曲蕴慧, 李姗姗. 自动化流水线应用下的生化检验实习生带教模式的探讨[J]. 实验室检测, 2025, 3(12): 59-61.
- [9] 曲蕴慧, 郑莉娟, 夏坤锟, 等. 检验科实验平台赋能分子诊断学本科实验教学[J]. 实验室检测, 2025, 3(5): 78-80.
- [10] 彭海兵, 张娜, 王建行, 等. 基于信息技术的医学机能实验学新形态竞赛的探索与实践[J]. 山西卫生健康职业学院学报, 2025, 35(2): 170-173.
- [11] 刘彩红, 孙守丽, 张立新, 等. 新医科视域下医学实验技术综合性实验与创新创业教育融合的研究与实践[J]. 中国免疫学杂志, 2026, 42(3): 709-712.
- [12] 蒙秋好, 刘立娟, 曾丽珍. 新时代医学检验技术复合应用型人才的培育[J]. 教育进展, 2023, 13(11): 9112-9120.
- [13] 杨立红, 张秀敏, 刘运德, 等. 新形势下高等医学检验人才培养的实践探索[J]. 中国高等医学教育, 2010(4): 61-62.