

疑难病原菌案例集教学模式在临床微生物检验实习教学中的应用研究

代建霞, 刘媛

新疆维吾尔自治区人民医院检验科, 新疆 乌鲁木齐

收稿日期: 2025年6月20日; 录用日期: 2025年7月18日; 发布日期: 2025年7月29日

摘要

目的: 探讨疑难病原菌案例集教学模式在临床微生物检验实习教学中的应用效果。方法: 选取本院2024年1月~2024年12月检验科实习的56名学生, 依据教学模式分为2组。A组28名实施常规教学模式, B组28名实施疑难病原菌案例集教学模式, 比较2组学生的考核成绩、临床思维、综合能力、教学满意度。结果: B组的理论知识、操作技能考核成绩高于A组, $P < 0.001$ 。B组的系统性思维、循证性思维、批判性思维评分高于A组, $P < 0.001$ 。B组的技能整合能力、沟通协作能力、数据解读能力、应急处理能力、知识拓展能力评分高于A组, $P < 0.001$ 。B组的教学总满意率(96.43%)高于A组(78.57%), $\chi^2 = 4.082$, $P = 0.043$ 。结论: 将疑难病原菌案例集教学模式应用于临床微生物检验实习教学中, 不仅能提升学生理论知识掌握度与操作规范性, 强化临床思维及综合能力, 还能提高教学满意度, 值得推广。

关键词

疑难病原菌案例集, 临床微生物检验, 实习教学, 临床思维, 满意度

Application of Case Set Teaching Mode of Difficult Pathogenic Bacteria in Clinical Microbiology Examination Practice Teaching

Jianxia Dai, Yuan Liu

Department of Laboratory Medicine, Xinjiang Uygur Autonomous Region People's Hospital, Urumqi Xinjiang

Received: Jun. 20th, 2025; accepted: Jul. 18th, 2025; published: Jul. 29th, 2025

Abstract

Objective: To explore the application effect of case set teaching mode of difficult pathogenic bacteria

文章引用: 代建霞, 刘媛. 疑难病原菌案例集教学模式在临床微生物检验实习教学中的应用研究[J]. 教育进展, 2025, 15(7): 1283-1289. DOI: 10.12677/ae.2025.1571352

in clinical microbiology examination practice teaching. Methods: A total of 56 clinical laboratory interns in our hospital from January 2024 to December 2024 were selected and divided into two groups according to the teaching mode. 28 students in group A were given the conventional teaching mode, while 28 students in group B were given the case set teaching mode of difficult pathogenic bacteria. The assessment results, clinical thinking, comprehensive ability and teaching satisfaction of the two groups were compared. **Results:** The scores of theoretical knowledge and operation skills in group B were higher than those in group A, both $P < 0.001$. The scores of systematic thinking, evidence-based thinking and critical thinking in group B were higher than those in group A, all $P < 0.001$. The scores of skill integration ability, communication and cooperation ability, data interpretation ability, emergency handling ability and knowledge development ability in group B were higher than those in group A, all $P < 0.001$. The total satisfaction rate of group B (96.43%) was higher than that of group A (78.57%), $\chi^2 = 4.082$, $P = 0.043$. **Conclusion:** the application of case set teaching mode of difficult pathogenic bacteria in clinical microbiology examination practice teaching can not only improve students' mastery of theoretical knowledge and operation standardization, strengthen clinical thinking and comprehensive ability, but also improve teaching satisfaction, which is worthy of promotion.

Keywords

Case Set of Difficult Pathogens, Clinical Microbiological Examination, Practice Teaching, Clinical Thinking, Satisfaction

Copyright © 2025 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

临床微生物检验对疾病精准诊断、治疗方案制定及预后评估具有决定性作用[1]。培养兼具扎实理论基础、熟练操作技能与系统性临床思维的专业人才,已成为实习教学核心任务[2]。传统教学模式以教师单向讲授为主导,学生被动接受知识,存在理论灌输机械、操作训练僵化、主动实践缺失等局限[3] [4]。随着病原菌种类复杂化及耐药性加剧,疑难病原菌检测鉴定难度显著提升,传统模式难以满足现代人才培养需求[5]。疑难病原菌案例集教学模式以真实临床案例为引擎,通过引导学生分析、讨论和解决实际复杂问题掌握核心能力[6]。该模式将典型疑难案例引入教学,使学生直面真实临床情境,有效激发学习主动性与探究欲,显著强化临床决策思维及问题解决能力。目前该模式在微生物检验实习教学中的实证研究较为匮乏,应用效果亟待验证。本研究探讨疑难病原菌案例集教学模式在临床微生物检验实习教学中的应用效果,以为临床微生物检验实习教学提供新的思路和方法。现报道如下。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

选取本院 2024 年 1 月~2024 年 12 月检验科实习的 56 名学生,依据不同教学模式分为 A 组与 B 组,每组各 28 例。A 组:男 10 名,女 8 名;年龄 22~26 岁,平均(23.51±1.24)岁。B 组:男 8 名,女 20 名;年龄 21~25 岁,平均(23.29±1.16)岁。两组一般资料比较, $P > 0.05$ 。

2.2. 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 医学检验相关专业学生,已完成基础课程学习; (2) 具备文献检索与分析能力; (3) 实

习期间无其他课程、考试或重大事务冲突,可全程参与教学。

排除标准:(1) 实习周期短于教学周期,或中途因故退出实习;(2) 已有临床微生物检验工作经验;(3) 存在严重实验室操作违规记录或不遵守生物安全规范。

2.3. 方法

A 组:实施常规教学模式。教师依据教学大纲系统讲授临床微生物检验理论知识,涵盖病原菌分类、生物学特性及检验方法等内容。教师进行操作示范后,学生通过模仿练习掌握操作流程,教师全程指导纠正操作细节。

B 组:实施疑难病原菌案例集教学模式。(1) 案例选择标准:案例主要从本院临床微生物检验工作中筛选,筛选时重点关注少见病原菌感染案例、混合感染案例、耐药病原菌感染案例。(2) 案例具体内容:每个案例均围绕真实临床病例展开,详细记录患者从发病到治疗的全过程信息。案例内容包含完整的临床信息链条,涵盖患者基本信息、临床表现与影像学特征、实验室检查结果、病原菌检测与鉴定过程、治疗方案及预后转归,确保学生能全面了解临床诊疗的各个环节。(3) 案例难度梯度设计:为了循序渐进地培养学生能力,案例按照病原菌类型、感染部位及技术难点等维度进行分类整理与系统标注,构建起具有逻辑链条的难度梯度。初级难度案例主要涉及单一常见病原菌感染,感染部位明确,检测鉴定方法常规,适合学生巩固基础理论和操作技能;中级难度案例引入少见病原菌或简单的混合感染情况,检测技术稍有复杂,促使学生运用所学知识进行分析和判断;高级难度案例则聚焦于复杂的耐药病原菌混合感染,综合运用多种先进检测技术和多学科知识进行诊断和决策,培养学生解决疑难复杂问题的能力。(4) 案例教学实施:教师展示精选的疑难病原菌案例,指导学生研读患者临床资料(含症状、影像学特征及实验室数据),提出导向性问题,如“基于现有证据需鉴别哪些潜在病原体?”、“如何优化检验路径以快速精准鉴定?”。将学生分为小组开展结构化讨论,成员通过查阅《临床微生物学手册》、感染诊疗指南等资料,结合案例信息分析病原特性与检测方法适配性(如苛养菌需特殊培养基、耐药菌需联合表型/基因型检测),协作拟定解决方案。各小组推选代表汇报讨论结果,重点阐述诊断逻辑链(如从革兰染色异常到质谱技术验证少见菌)。教师进行系统性点评,解析案例中的关键技术节点(如混合感染标本处理优先级)、纠正认知偏差(如药敏试验的折点理解误区),并提炼病原菌鉴定与临床决策的核心思维框架。例如耐药病原菌感染案例:一位 68 岁患有糖尿病的老年女性患者,因泌尿系统感染入院,此前曾多次使用抗生素治疗。尿液培养结果显示为肺炎克雷伯菌感染,且该菌对多种常用抗生素耐药。在教学过程中,教师提出问题如“如何针对耐药菌制定有效的检测方案,以明确其耐药机制?”、“依据药敏试验结果和患者个体情况,怎样调整抗菌治疗方案?”学生通过小组讨论,查阅相关指南和文献,分析耐药菌的耐药表型和基因型检测方法,以及根据药代动力学和药效学(PK/PD)原理选择合适的抗生素。该案例让学生掌握了耐药病原菌的检测鉴定要点和临床治疗决策思路,提升了其应对耐药菌感染问题的综合能力。(5) 实践操作与案例结合:教师选取案例中涉及的检验项目,作为技能训练载体,以真实案例为背景详解操作要点。例如针对脓液标本中的肺炎链球菌,演示巧克力培养基接种的温控要求及 CO₂环境创建原理,强调血平板分区划线的纯化技术关键点。学生同步开展对应操作,记录菌落形态演变、染色特性及生化反应结果。实操后引导学生将自获数据(如万古霉素 MIC 值)与案例原始检测结果进行多维比对,分析差异成因(如接种量误差对药敏圈影响),深度阐释操作规范性与临床决策的关联逻辑(如药敏折点误判导致的治疗调整风险)。(6) 案例拓展与总结:教师在案例教学尾声实施多维拓展,基于当前病原体特性(如 CRE 耐药谱),提出进阶临床决策问题。如“若该菌对 β -内酰胺类/碳青霉烯类耐药,如何依据 PK/PD 原理调整抗菌方案?”及“针对其医院内传播特性(如环境定植能力),应制定哪些关键防控措施?”,驱动学生融合流行病学、药理学知识进行深度研讨。随后进行结构化总结,纵向梳理案例核心知识点(如特殊染色

鉴别隐球菌、MALDI-TOF 技术鉴定罕见菌), 横向整合操作技能要点(如药敏试验 CLSI 标准执行规范), 并构建病原-宿主-药物三维知识框架, 强化感染病诊断路径闭环思维。

2.4. 观察指标

(1) 考核成绩: 理论知识考核采用闭卷考试, 内容涵盖临床微生物检验的基础理论知识、病原菌的检测与鉴定方法等, 满分 100 分。操作技能考核选取临床微生物检验常见操作项目, 由教师按照操作评分标准进行评分, 满分 100 分[7]。

(2) 临床思维: 应用临床思维评价量表评估, 量表包括系统性思维、循证性思维、批判性思维 3 个维度, 各维度满分 10 分, 得分越高临床思维能力越优[8]。

(3) 综合能力: 使用综合能力评价量表评估, 量表包括技能整合能力、沟通协作能力、数据解读能力、应急处理能力、知识拓展能力 5 个维度, 各维度满分 20 分, 得分越高综合能力越强[9]。

(4) 教学满意度: 采用问卷调查, 包括教学内容临床契合度、教学方法启发性、教学效果提升度等, 分为非常满意、满意、不满意 3 个等级[10]。

2.5. 统计学分析

采用 SPSS25.0 软件, 考核成绩、临床思维、综合能力作为计量资料, 均符合正态分布, 以($\bar{x} \pm s$)表示, 采用 t 检验; 教学满意度作为计数资料以[n (%)]表示, 采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 结果

3.1. 考核成绩比较

B 组的理论知识、操作技能考核成绩高于 A 组, $P < 0.001$ 。见表 1。

Table 1. Comparison of assessment scores between the two groups ($\bar{x} \pm s$, points)

表 1. 两组考核成绩比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	人数	理论知识	操作技能
A 组	28	80.29 \pm 6.56	78.53 \pm 8.41
B 组	28	90.07 \pm 5.48	88.62 \pm 5.96
t 值	-	6.054	5.180
P 值	-	<0.001	<0.001

3.2. 临床思维比较

B 组的系统性思维、循证性思维、批判性思维评分高于 A 组, $P < 0.001$ 。见表 2。

Table 2. Comparison of clinical thinking between the two groups ($\bar{x} \pm s$, points)

表 2. 两组临床思维比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	人数	系统性思维	循证性思维	批判性思维
A 组	28	7.25 \pm 1.31	6.48 \pm 1.53	7.51 \pm 1.16
B 组	28	8.83 \pm 1.02	8.51 \pm 1.26	8.73 \pm 0.98
t 值	-	5.036	5.420	4.251
P 值	-	<0.001	<0.001	<0.001

3.3. 综合能力比较

B组的技能整合能力、沟通协作能力、数据解读能力、应急处理能力、知识拓展能力评分高于A组, $P < 0.001$ 。见表3。

Table 3. Comparison of comprehensive abilities between the two groups ($\bar{x} \pm s$, points)

表3. 两组综合能力比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	人数	技能整合能力	沟通协作能力	数据解读能力	应急处理能力	知识拓展能力
A组	28	14.62 ± 2.36	15.85 ± 2.09	14.37 ± 2.81	14.09 ± 3.15	13.96 ± 3.43
B组	28	17.57 ± 1.81	18.12 ± 1.37	17.85 ± 1.43	16.98 ± 2.26	18.41 ± 1.05
<i>t</i> 值	-	5.248	4.807	5.840	3.945	6.564
<i>P</i> 值	-	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3.4. 教学满意度比较

B组的教学总满意率高于A组, $P < 0.05$ 。见表4。

Table 4. Comparison of teaching satisfaction between the two groups [n (%)]

表4. 两组教学满意度比较[n (%)]

组别	人数	非常满意(n)	满意(n)	不满意(n)	总满意率(%)
A组	28	13	9	6	78.57
B组	28	20	7	1	96.43
χ^2 值	-	-	-	-	4.082
<i>P</i> 值	-	-	-	-	0.043

4. 讨论

临床微生物检验实习教学是医学检验人才培养的核心环节, 其教学质量直接影响未来检验人员的专业水平与临床服务能力[11][12]。当前医疗环境下, 临床微生物检验面临多重挑战, 如病原菌种类持续增多且变异加速、耐药性日益加剧、检验技术快速迭代升级等[13][14]。传统实习教学模式以理论讲授与标准化操作演示为基础, 能为学生构建知识框架, 但在培养复杂临床问题应对能力方面存在局限[15][16]。学生处于被动接受状态, 难以将理论知识迁移至真实场景, 导致理论与实践的割裂[17]。随着精准诊断与个性化治疗需求的提升, 教学体系亟需创新, 以培养兼具扎实理论基础、熟练操作技能及系统性临床思维的高素质检验人才[18]。

疑难病原菌案例集教学模式, 是基于真实临床案例的创新教学方法。该模式以疑难病原菌案例为核心, 将临床实践中的复杂问题引入课堂, 引导学生主动参与分析和解决问题。在案例收集与整理阶段, 教师从实际临床工作中筛选具有代表性的案例, 涵盖少见病原菌感染、混合感染、耐药病原菌感染等多种复杂情况, 能够全面反映临床微生物检验工作的实际需求。在教学实施过程中, 通过小组讨论、案例分析、实践操作与案例结合及案例拓展与总结等环节, 学生不仅能够深入理解和掌握临床微生物检验的理论知识 and 操作技能, 还能在分析案例的过程中培养临床思维, 提高综合能力。同时, 该模式还注重引导学生将所学知识与临床实际紧密结合, 让学生在模拟的临床场景中锻炼解决实际问题的能力, 实现理论与实践的有机统一。

研究结果显示, B 组的理论知识、操作技能考核成绩高于 A 组, 提示疑难病原菌案例集教学模式能提升学生知识掌握度与操作规范性。分析原因为该模式以真实案例为依托, 将抽象理论融入实际问题, 激发学生主动学习; 通过小组讨论、实践操作与案例结合等环节, 促使学生反复巩固知识, 强化操作训练, 在解决疑难问题过程中深化理解, 从而提升考核成绩。B 组的系统性思维、循证性思维、批判性思维评分高于 A 组, 提示疑难病原菌案例集教学模式能强化学生临床思维能力。分析原因为该模式通过引导学生分析真实复杂案例, 促使其从多维度系统性思考; 在查阅资料、制定方案过程中, 培养循证意识; 在讨论与反思环节, 鼓励学生质疑与验证, 进而提升批判性思维。B 组的技能整合能力、沟通协作能力、数据解读能力、应急处理能力、知识拓展能力评分高于 A 组, 提示疑难病原菌案例集教学模式能提升学生的综合实践能力。分析原因为该模式以真实案例为载体, 学生在小组协作分析案例时, 需整合多方面知识与技能, 通过沟通交流制定方案; 解读复杂数据并应对案例中的突发状况, 同时拓展知识深度与广度, 多环节锻炼提升各项综合能力。B 组的教学总满意率高于 A 组, 提示疑难病原菌案例集教学模式能提升学生的教学满意度。分析原因为该模式以真实案例为切入点, 教学过程生动有趣, 激发学生学习兴趣; 通过互动式、探究式学习, 让学生深度参与, 增强学习获得感, 理论与实践结合也契合学生对临床应用的期待, 因而更受学生认可。

综上所述, 将疑难病原菌案例集教学模式应用于临床微生物检验实习教学中, 不仅能提升学生理论知识掌握度与操作规范性, 强化临床思维及综合能力, 还能提高教学满意度, 值得推广。

参考文献

- [1] 徐丽慧, 杨赞星, 裘春宁, 等. 临床微生物检验专业实习带教及管理探索与实践[J]. 中国继续医学教育, 2025, 17(9): 178-181.
- [2] 张争, 赵越, 陈晓丽. CDIO-CBL 模式在临床微生物检验实践教学中的应用[J]. 标记免疫分析与临床, 2024, 31(12): 2373-2376.
- [3] 许银银, 尧舜, 刘梦茹, 等. 临床微生物检验实习生系统性带教的探索[J]. 继续医学教育, 2024, 38(11): 131-134.
- [4] 凌勇, 袁凯旋, 禄梦笛, 等. 基于“雨课堂”与 PBL、CBL 结合的教学模式在临床微生物学检验实习教学中的应用[J]. 标记免疫分析与临床, 2024, 31(7): 1356-1360.
- [5] 郭姝彤. 基于“云班课”平台的临床微生物学检验技术混合式教学模式的探索与实践[J]. 延安大学学报(医学科学版), 2024, 22(2): 107-109.
- [6] 禰羽, 吴开进, 钟立, 等. 疑难病原菌案例集教学模式在临床微生物检验实习教学中的应用[J]. 临床医学研究与实践, 2025, 10(2): 177-180.
- [7] 陈旭, 王院霞, 姚锂凤, 等. 检验医师规范化培训中临床微生物检验专业教学模式的探索[J]. 临床检验杂志, 2024, 42(5): 360-362.
- [8] 王蔚莎, 袁凯旋, 胡雪姣. 基于病例为导向的病原菌翻转课堂沙龙在微生物实习教学中的探索[J]. 标记免疫分析与临床, 2024, 31(5): 958-962.
- [9] 李红森, 郭婧, 黄雅轩, 等. ASK 联合 CBL 教学法在微生物检验实践教学中的应用[J]. 继续医学教育, 2024, 38(4): 61-64.
- [10] 郭普, 乔艳, 张涛, 等. 基于微信平台的翻转课堂教学模式在临床微生物检验实习教学中的应用[J]. 牡丹江医学院学报, 2024, 45(2): 172-175.
- [11] 梁正义, 吴晓宁, 周利艳, 等. 基于案例教学“实习生上讲台”方式在临床微生物检验实习教学的改革探索[J]. 中国卫生产业, 2024, 21(5): 179-182.
- [12] 贾家豪, 彭叶, 张镱. 临床检验医师微生物检验实习带教模式的探讨[J]. 中国卫生产业, 2024, 21(2): 157-159+163.
- [13] 许小英, 刘志武, 安淑娟. PBL + CBL + TBL 教学模式在“临床微生物学检验技术”课程中的应用[J]. 甘肃教育研究, 2023(10): 4-6.
- [14] 夏梦, 刘爽, 段梦夕, 等. 临床检验医师微生物检验实习带教模式的探讨[J]. 中国卫生检验杂志, 2023, 33(11): 1400-1401.

- [15] 汪香君, 李迎, 周鑫辰, 等. 基于混合式教学的临床微生物学检验技术教学改革与实践[J]. 基础医学教育, 2023, 25(5): 412-414.
- [16] 汪作琳, 张婷婷, 朱阳阳, 等. 线上线下混合式教学结合 CBL 教学法在微生物学检验中的应用[J]. 阜阳职业技术学院学报, 2023, 34(1): 70-72.
- [17] 李小宁, 李婕, 陶绍能. 以病例为中心的情景模拟教学模式在临床微生物学检验技术实习教学中的应用[J]. 沈阳医学院学报, 2022, 24(4): 436-439.
- [18] 舒宏, 陈艳华, 张云, 等. 基于“雨课堂”的混合式教学在临床微生物学实习带教中的应用[J]. 检验医学与临床, 2022, 19(1): 130-133.