

Discussion on the Teaching Reform of the Upgrading of Clinical Microbiology Test Experimental Course

Hui Hu

Department of Pathogen biology and Clinical Microbiology Testing of Hangzhou Medical College, Hangzhou, Zhejiang, 311399, China

Abstract

The two-year undergraduate education of medical laboratory technology major (hereinafter referred to as "upgrading this") aims to cultivate high-quality clinical applied talents. The experimental teaching in the previous courses mainly focuses on confirmatory experiments, which is difficult to comprehensively improve students' comprehensive ability. In view of this problem, we start from the actual clinical practice needs, combined with the students' professional foundation and the characteristics of future employment positions, carefully select the experimental teaching content and methods. We have explored and established a teaching model based on case resource base and case as the carrier, and designed and optimized the experimental content combined with clinical development trends, aiming to cultivate applied talents who can meet the needs of future clinical laboratory.

Keywords

clinical microbiology examination; upgrading; teaching reform

专升本临床微生物学检验实验课教学改革探讨

胡琿

杭州医学院病原生物学与临床微生物学检验教研室, 中国·浙江 杭州 311399

摘要

医学检验技术专业的专科起点二年制本科教育(简称“专升本”)旨在培养高素质的临床应用型人才。以往课程中的实验教学主要以验证性实验为主,难以全面提升学生的综合能力。针对这一问题,我们从临床实际需求出发,结合学生的专业基础和未来就业岗位的特点,精心选择实验教学内容和方法。我们探索并建立了一种以病例资源库为基础、以病例为载体的教学模式,并结合临床发展趋势设计和优化实验内容,旨在培养能够满足未来临床检验实验室需求的应用型人才。

关键词

临床微生物学检验; 专升本; 教学改革

1 引言

《临床微生物学检验》是医学检验技术专业中的核心课程之一,旨在通过理论与实践教学,使学生掌握临床常见病原微生物的生物学特性及微生物学检验方法。通过系统化的检验程序,能够及时准确地为感染性疾病做出病原学诊断报告,从而为临床诊断、治疗及预防提供可靠的科学依据。因此,该课程的教学需要紧密结合临床实践。近年来,随着临床检验技术的不断发展,传统实验教学内容与实际临床操作之间出现了脱节的现象^[1]。因此,需对在校实验课程内容进行优化,以适应新兴临床检验技术的发展需求。

对于两年制专升本学生来说,与四年制本科生相比,他们在专科阶段已具备一定的专业基础和临床实习经验,对

临床微生物检验有初步的认识和基本操作能力。因此,实验课程的教学内容和方法需要适应该层次学生的特点进行改革,以更好地满足这一层次学生的学习需求。论文旨在结合专升本学生的基础和综合能力培养目标,探索以病例为载体,引入新型临床检验技术,建立虚拟仿真实验室,优化并设计实验课程内容,培养学生的综合分析能力和临床思维能力。

2 临床微生物学检验教学改革的必要性

2.1 适应专升本层次学生特点

近三年来,杭州医学院医学检验技术专业的专升本生源中,约80%来自本专业专科生,约20%则来自卫生检验与检疫专业的专科生(见表1)。由于在专科阶段,这些学生已学习了微生物学检验课程,具备了该课程的基础理论知识和基本实验操作技能。此外,大部分专科生在专科阶段有6个月的临床实习经历,其中1~2个月是在临床微生物学检

【作者简介】胡琿(1988-),女,中国安徽安庆人,博士,中级讲师,从事临床微生物检验教学研究。

验科室实习,因此对临床微生物检验工作的内容和性质已有一定的了解。他们对临床微生物检验的流程,包括样本收集、不同样本的前处理及检验步骤,已有基本认知,同时也对临床仪器的使用有初步认识。

然而,专科阶段的学习特点是内容广泛,但深入不足。总体来说,专升本层次的教学是一次回炉教学,其主要教学目标,是让学生学会将在校学习的知识应用到临床实际中,以及在临床遇到的问题在再次学习中找打答案,从而提高临床思维和临床问题的解决能力。

表 1 医学检验技术专业专升本层次生源情况

年级	专科阶段专业			总人数
	医学检验技术	卫生检验与检疫	其他	
2021 级	67	18	3	88
2022 级	67	20	2	89
2023 级	44	12	2	58

目前的实验教学内容主实验内容单一,缺乏创新,大多数实验课程仍然沿用传统的验证性实验,内容较为固定。以基本知识、基本操作、基本技能的教学为主,而对于专升本层次的学生来说,他们已经具备这些基本技能,重复的实验内容对于学生整体思维和综合能力的培养不利。另外现有的教学资源匮乏,缺乏系统的病例资源库和相关教学材料,教学过程中无法有效整合实际病例和实验内容,导致教学效果不佳。因而亟待对实验教学的改革和探索。

2.2 适应临床发展的需求

在人工智能技术(AI)的迅速发展和广泛应用的时代,检验医学主要通过信息的处理,为临床决策提供了约70%的数据,也必将面临着新的技术革新^[2]。Ronda F. Greaves等通过对国际临床化学委员会(IFCC)主席 Maurizio Ferrari在*How to imagine the future of laboratory medicine*的报告中提到,未来检验医学的发展将依赖于电子计算机和信息技术。中华医学会检验分会主任委员潘柏申教授也在第13届全国检验医学学术会议上指出,检验医学的未来发展契机包括标准化、自动化和智能化,以及大数据与互联网的紧密结合。此外AI在临床微生物学检验中的应用和研究已经成为医学领域的热点之一。AI在病原体识别、分类、抗生素敏感性,以及感染性疾病预测和检测中已取得较大进展^[3-5]。AI通过分析样本,特别是血液、尿液、唾液等样本中的微生物基因组数据,能够快速准确地识别病原体种类,有助于提高诊断速度和准确性。通过分析大量的抗生素敏感性数据和微生物基因组信息,AI可以预测病原体对特定抗生素的反应,帮助确定微生物对抗生素的敏感性方面也同样发挥了作用,从而更有效地选择治疗方案。在疾病预测和监测中,利用机器学习算法,AI可以从患者的临床数据和微生物学检验结果中提取模式,帮助预测疾病的发展趋势,提前发现潜在的感染或疾病风险。

基于AI在临床上的广泛应用,要求我们培养的学生能

够胜任和适应未来的临床发展方向,成为临床微生物检验技术的革新的新生力量。

3 教学改革策略

为提升专升本临床微生物学检验实验教学质量,论文提出以下改革策略:

3.1 建立病例资源库

真实病例是临床微生物检验的教学与临床实际结合的纽带和桥梁,构建临床病例资源库对于教学至关重要。利用附属医院的临床资源,联合附院相关老师,收集原始的细菌或真菌感染的病例,进一步对患者的基本信息进去处理和加工,将微生物感染信息包括临床症状、检验结果等作为重点内容进行提炼。并提供每个病历检验结果的图片,包括革兰染色的形态学图片、培养的菌落特点以及相应的生化或血清学实验结果。建立涵盖大部分病原微生物的感染的病例资源库,以供临床微生物学检验的理论和实践教学的应用。将大大丰富教学资源,提高学生学习的兴趣和教学效果。

3.2 引入病例教学法

病例教学法是一种以临床病例为基础,结合理论知识和实践操作的教学方法。通过引入实际病例,学生可以更直观地理解和应用所学知识,提升其临床思维能力。在实际实验教学过程中,利用构建的病例资源库,选择适合教学内容的病例导入课程,使教学的实施过程以解决实际病例开展。如关于病原性球菌实验课内容的教学,可以课前给学生提供一个金黄色葡萄球菌感染的病例,通过对患者临床症状的描述,以及用药和相关检查结果的阐述,让学生通过查阅课本和文献,对该病例进行分析。课上将病例导入到教学内容中。使学生通过课前和课中结合理论知识对病例进行分析,提高其分析问题和解决问题的能力。

3.3 整合人工智能技术

将最新的人工智能技术融入《临床微生物学检验》课程中,旨在使学生熟悉并灵活运用这些技术进行微生物学分析和诊断。在实验教学过程中,可以引入当前检验和诊断相关的智能技术,如百度灵医和阿里健康的“Doctor You”。百度灵医通过学习海量的教材、临床指南、药典及三甲医院的优质病历,结合百度的自然语言处理和知识图谱等AI技术,打造出遵循循证医学的临床辅助决策系统。该系统能够在问诊、诊断、治疗方案推荐、医嘱质控和医学知识查询等多个方面提供支持。

病原微生物种类繁多,具有独特的形态学、培养及生化特点。如何利用大数据和人工智能技术对感染性疾病的病原进行快速判断,已成为临床病原微生物检验的未来发展方向之一。在实际的实验教学过程中,教师可以通过设计综合性实验,引入相关病例,并引导学生利用人工智能进行辅助诊断。这不仅能提高学生的学习兴趣,还能帮助他们认识到人工智能在临床微生物学检验中对快速、准确诊断的重要性。

3.4 建立虚拟仿真实验室

现有的临床微生物学检验的实验课程中,关于病毒检验部分尚未设立实验课内容。究其原因在于病毒的培养困难和高危性,对实验设备和实验室要求更高。因实验教学内容的缺失,严重影响病毒学部分的教学和学习效果。因而建立虚拟仿真实验室可以解决设备和生物安全问题。

虚拟仿真实验室以网络为载体,把实验所需的设备、仪器、试剂和耗材等虚拟实体的形式呈现,通过图片、动画等与学生进行互动,创造仿真的实验环境,可以弥补传统教学的不足^[6,7]。

另外通过虚拟仿真实验室,可以让学生完全模拟临床检验的流程,从标本采集和处理到最终检验报告的出具,帮助学生更加深入的了解临床检验的工作内容,也能启发他们对各个环节的思考,帮助其今更好的适应临床岗位工作。

3.5 优化实验教学内容

临床微生物学检验课程是一门实践教学比重较大的学科,优化实验教学内容,对于教学改革至关重要。传统的临床微生物学实验主要是通过染色、培养和生化鉴定等方法验证已知病原微生物,以训练基本实验操作技能为主,缺乏综合分析能力的锻炼,且涉及的实验方法也以手工为主,与实际临床脱节。对实验教学内容的优化如下:

①减少基本技能训练的实验内容:基于专升本层次的学生以具备熟练的基本技能操作,在实验内容的安排中减少基本技能操作训练的比重。重点进行了这几个基本实验技能的训练,如比如细菌革兰染色、细菌培养和药敏试验等各级医院都要用的基本实验,也是细菌鉴定必不可少的实验。对学生严格要求,学生操作时,认真指导,对实验结果也仔细分析,并且在整个实验过程中使学生牢记无菌操作原则,让他们明白即使这几个基本的实验结果也对临床疾病的诊断有着很重要的作用。

②增设综合性实验内容:在临床实践中,遇到的是未知感染疾病的诊断,面对的是各种体液标本。为了更接近临床和对综合能力训练,增设提供模拟的临床样本,如痰液、血液等,让学生运用微生物检验的流程,对样本进行鉴定,根据每一步的结果,结合所学各病原微生物的特点作出判断,并设计进一步的检测方法,最终出具检验报告。让学生在实践中运用理论知识分析,训练基本实验操作技

能,提高其分析问题和解决问题的能力,同时培养临床思维和激发学习兴趣。

③增加自动化仪器检测实验内容:自动化仪器检测在临床微生物学检验实践中广泛应用。为了帮助学生走向工作岗位时,对所使用的仪器的基本原理及用途有初步认识,在实验课程中可引入用于微生物鉴定的仪器,包括质谱分析仪、药敏自动检测仪和自动革兰染色机等介绍。通过图片和视频的方式对仪器的构造和操作进行演示,并介绍其在临床实践中的常见问题及解决方法。这样培养的学生即掌握传统的手工鉴定方法,又能使自动化仪器检测,能更好的适应未来的临床微生物检验的工作岗位。

4 结语

专升本临床微生物学检验实验教学改革是提升教学质量和人才培养水平的重要举措。通过建立病例资源库和虚拟仿真实验室、引入人工智能和自动化仪器检测和优化实验内容等措施,能够有效提高学生的临床思维能力和实践操作能力,培养出符合临床需求的高素质应用型人才。未来,随着教学改革的深入推进,临床微生物学检验教育将继续发展,为临床医学的发展做出更大贡献。

参考文献

- [1] 肖盟,杨启文,王瑶,等.中国现代临床微生物检验学科发展与前沿[J].中国科学:生命科学,2021,51(8):1085-1091.
- [2] 李煜,匡双玉,桂庆军,等.人工智能在医学生临床技能培养中的应用探讨[J].医学教育研究与实践.
- [3] Felix Wong, Cesar de la Fuente-Nunez, James J Collins. Leveraging artificial intelligence in the fight against infectious diseases[J]. science,2023,381(6654):164-170.
- [4] Cornforth DM, et al. Pseudomonas aeruginosa transcriptome during human infection[J]. Proc. Natl, 2018,E5125-E5134.
- [5] Khaledi A, et al. Predicting antimicrobial resistance in Pseudomonas aeruginosa with machine learning-enabled molecular diagnostics[J]. EMBO Mol. Med,2020(12):e10264.
- [6] 王艳凤,赵国星,刘畅,等.虚拟仿真技术助力下的“医学微生物学”实验课程教学方案设计和实践[J].微生物学通报,2021,48(1):11.
- [7] 刘金林,许敏,蒋金辉,等.微生物学虚拟仿真实验教学平台的建设与应用[J].微生物学通报,2021,48(12):8.