

## 虚实混合教学在《临床基础检验技术》实验课程改革策略及初探

Ming Zhang<sup>1,2</sup>, Aiqun Li<sup>1</sup>, Jing Lv<sup>1</sup>, Xiaoting Li<sup>1</sup>, Zhenzhen Yin<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup>南方大学运康医药卫生学院 广东广州

<sup>2</sup>南方学院生物医学大数据中心 广东广州

**【摘要】**课程改革的的关键在于转变学习方式，而搭建技术平台是实现这一改革的有效途径。本文分析了当前医学技术实验教学中存在的问题，提出了构建虚实结合混合教学体系的改革策略，包括小组教学、互学互进、虚实融合、附加考核等。以《临床检验技术》课程为例，探讨了实施教学改革的具体方法。采用混合教学模式，高校可以开设更多实验课程，增加学生实验课时，有效提升和拓宽学生的实践技能，并紧跟医学检验领域的最新技术发展。该方案可以有效降低实验成本，提高实验学习效率，保持实验教学的先进性，全面提升实验教学的整体质量。为医学检验技术后续教学改革的推进提供了参考和指导。

**【关键词】**虚拟仿真；混合式教学；医学检验技术；教学模式

**【基金项目】**南方科技大学教学质量与教学改革项目；广州高等专科学校项目（XJJG2326）；广东省高校特色创新项目（2023KTSCX202）；广州市科技计划项目（202201010021）

**【收稿日期】**2025 年 6 月 1 日

**【出刊日期】**2025 年 7 月 8 日

**【DOI】**10.12208/j.hcivr.20250004

### Virtual-real mixed teaching in “*Clinical Basic Laboratory Technology*” reform strategy and preliminary exploration in experimental course

Ming Zhang<sup>1,2</sup>, Aiqun Li<sup>1</sup>, Jing Lv<sup>1</sup>, Xiaoting Li<sup>1</sup>, Zhenzhen Yin<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup>School of Yunkang Medicine and Health, Nanfang College, Guangzhou, Guangdong

<sup>2</sup>Biomedical Big Data Center, Nanfang College, Guangzhou, Guangdong

**【Abstract】**The key to curriculum reform lies in changing the learning style, and establishing a technology platform is an effective method of achieving this reform. This paper analyzes the problems that exist in the current experimental teaching of medical technology and proposes a reform strategy for a mixed teaching system that combines virtual and real methods. This strategy includes team teaching, mutual teaching and promotion, the integration of virtual and real components, and additional assessment. Taking the course "Clinical Laboratory Technology" as an example, this study explores specific methods to implement teaching reform. By adopting the hybrid teaching mode, universities can create more experimental courses, increase the number of hours students spend on experiments, effectively enhance and broaden students' practical skills, and keep up with the latest technologies in medical laboratory. This approach can effectively reduce the cost of experiments, improve the efficiency of experimental learning, maintain the advanced nature of experimental teaching, and comprehensively enhance the overall quality of experimental teaching. It provides a reference and guidance for the advancement of subsequent teaching reforms in medical laboratory technology.

**【Keywords】**Virtual simulation; Mixed teaching; Medical laboratory technology; Teaching mode

#### 介绍

临床检验技术实验课程是检验专业的核心医学实

\*通讯作者: Zhenzhen Yin

注: 本文于 2023 年发表在 International Journal of Clinical and Experimental Medicine Research 期刊 7 卷 4 期, 为其授权翻译版本。

验课程之一,其任务是运用现代生物医学实验技术,通过试剂和仪器对人体血液、体液(包括脑脊液、浆膜积液、关节腔积液和羊水等)、分泌物(阴道分泌物、精液和前列腺液等)、排泄物(粪便、尿液和痰液等)、寄生虫(线虫、肠蠕虫和绦虫)及脱落细胞等样本进行检测,获得可信的结果和数据,为预防保健、疾病诊断和科学研究提供客观依据。该课程紧密结合临床实践,要求学生能够掌握实验的基本原理、操作技术和准确出具检测报告。近年来,随着多学科的交叉融合,临床检验技术已成为一门综合性应用技术。以血细胞分析仪、血沉分析仪、尿液分析仪等为代表的自动化仪器已广泛应用于临床,仪器在临床检验中的地位越来越重要。这些新技术、新方法的迅速涌现导致医学检验技术专业实验教学内容严重滞后于临床实践,对临床基础检验技术实验教学提出了新的挑战。

虚拟现实技术(VR)是利用计算机虚拟系统模拟真实场景的技术,是随着计算机应用技术的发展而产生的一项新的实验研究技术,现已发展成为人类认识、改造和创造客观自然世界的战略性新兴技术。混合式教学是一种新的教学策略和教学形式,它将现实场所教学与学生自主控制的网络教学融为一体的教学模式<sup>[1]</sup>。医学技术教学要求提高学生的操作技能和创新思维,临床检验技术实验教学更应注重紧密结合临床实践培养学生的技能。采用混合式教学模式,不仅可以激发学生的自主学习和探究实践能力,而且可以促进人才创新能力和开阔视野的培养和发展<sup>[2]</sup>。本课题组结合临床基础医学检验技术相关教学经验,总结了当前实验课程教学面临的问题,提出了虚实混合教学体系改革的策略,探索了《临床基础检验技术》实验课程改革的具体措施,旨在解决当前实验课程面临的问题,为实验教学工作人员提供有价值的参考建议。

## 1 当前医学技术实验课程教学存在的问题

### 1.1 学术体系的变革导致实验教学课时不足

2013年教育部调整了高等学校本科专业目录,将医学检验由二级学科升格为一级学科,更名为医学检验技术专业,学制由5年缩短为4年,并授予理学学士学位<sup>[1]</sup>。学制的缩短导致检验技术专业所有课程的总学时数相应减少,这可能造成教学内容不减少反而加快教学进度,或者部分实验课程内容不能全部学完,造成学生学习效果差,教学质量难以保证。

### 1.2 缺乏多层次、多样化的教学体系

目前,医学技术实验课程的教学方法和形式较为单一,教学过程是选定实验内容,教师讲解实验原理、仪器试剂,演示实验步骤,学生按照要求的流程进行临摹,机械地完成对照实验步骤。这种单一的教学培养模式,没有突出学生的主体地位,缺乏多层次、多样化的教学要素,不能充分调动学生做实验的主动性和积极性。

### 1.3 缺乏全面、科学的实验设计

目前,医学技术类实验教学仍以传统的手工操作项目为主,涉及大型自动化仪器设备的综合性或科学性实验教学项目大多未开放,导致教学与临床严重脱节。学生难以学习最新的实验技术和手段,科研能力得不到培养和提高,这也是目前各类实验教学中普遍存在的问题和现象<sup>[3]</sup>。

### 1.4 资金、环保、安全等实验条件的限制

由于办学成本高昂,一些高校只能选择开展一些传统、经济、易操作的实验项目。加之环保、经济、伦理等要求不断提高,特别是涉及私人样本或生物安全的实验,学生只能学习理论或观看实验教学影片,无法锻炼动手操作能力。由于实验教学存在诸多局限性,目前培养的技术人才还不能满足现代检验医学临床的实际需求<sup>[4]</sup>。

## 2 混合教学体系改革策略

### 2.1 建立团队教学模式

传统的检测技术实验课程由一位教师从头到尾负责教学,学生只能被动接受审美疲劳。团队教学模式可以根据不同教师擅长的实验章节内容,合理安排相关的虚实交融的实验课程,既能加强教师对实验课程内容的深入理解,充分发挥教师的学术专长,又能利用不同教师的教学风格、特点、方法和手段,满足不同学生学习兴趣的多样化需求。

### 2.2 形成相互学习的模式

临床基础检验技术实验学时较多,虚拟仿真实验的加入使得实验内容工作更加复杂,应打破教师、实验人员、学生之间的身份壁垒,建立教师、实验人员、学生之间的“互教互学”模式,实现“师教生学、实教生学、生教生学、生促实学、生师学”的角色叠加效应,充分体现以学生为中心,教师、实验人员、学生之间相互促进的教学模式。

### 2.3 设计补充课程

传统实验课程内容单一,属于最基础的课程,生物安全系数高,无法培养学生的创新思维和独立构建知

识体系的能力。我们将自动化、高科技设备和危险性生物样本融入虚拟仿真实验课程,学生可以根据教学需求设计实验思路,在模拟操作中自主探索实验方案,选择实验设备,在学习过程中获得相关结果。构建虚实结合的教学模式,将有效发挥虚拟仿真实验与真实实验两种教学方式的优势,弥补单一实验教学模式的不足,全面提升实验课程的教学质量。

#### 2.4 添加虚拟实验考核指标

在实验教学实践中,成绩评定结果不仅能客观反映学生实践能力水平,还能引导学生主动刻苦学习。实验教学的重点是培养学生的主动动手能力和创新探究精神,而考试是充分调动和挖掘学生主观能动性的有效手段。在实验课程成绩中增加虚拟仿真实验评价指标,将评价项目嵌入软件中,对学生的实际操作结果进行客观评价。通过将虚拟仿真实验的客观结果与真实实验的主观结果相结合,可以更准确、客观、真实地反映学生对实验课程的综合技术能力和水平。

### 3 混合教学体系的探索

#### 3.1 实现多层次、多元化的教学团队

建立多层次、多样化的教学角色:设一名组长,具体负责实验课程教学改革的领导、协调、沟通和把控,并根据知识背景特点,兼任部分章节的教学任务和虚实结合实验部分;两名核心成员,分别负责部分章节的虚实结合教学任务和虚拟仿真实验部分的考核与评估,角色可根据教学年度变化。设一名核心辅助成员,为实验员,主要负责虚实混合实验课程的预实验和实验准备工作。同时,从拟建班中选拔2~3名优秀学生作为实验辅助员,成为辅助教学和师生互教的骨干成员。整个教学团队体现知识、技能、个性、角色的层次化和多样化特征,实现团队优势互补、协同发展的特征<sup>[5]</sup>。

#### 3.2 师生互教互促体系的实现

在虚实混合实验教学过程中,采用基于案例的“师生”互教互促模式,以紧密结合临床的血液分析仪、尿液分析两门课程为例<sup>[6]</sup>。实验由教师提前布置给实验人员和学生。实验人员带领学生助手启动实验准备流程,提前了解实验中的难点、疑惑及注意事项,明确实验所需仪器、试剂等要求。学生与小组学生共同学习讨论,在实验课堂上展示实验方案并完成实验。在教学实施过程中,每位学生负责人带领小组成员经过充分讨论,达成实验共识。

选拔教师小组对实验流程进行讲解和演示,推介

优秀的实验流程和方法,并提示关键步骤的注意事项,达到教师、实验人员、学生相互学习、共同进步的良好教学氛围。

#### 3.3 添加虚实互补课程的实现

本着“虚实结合、相辅相成、能实不虚”的原则,增设了虚实互补课程<sup>[7]</sup>。

在互补性实验教学的实践探索中,将开展《基础临床检验技术》实验课程中因硬件条件限制、因时间空间限制而无法开展的特殊临床样本检测实验教学。具体增设案例为:应用于无法开展的特殊临床样本实验教学的:贫血诊断思维与技能的血液检测、慢性粒细胞白血病实验;生殖系统非淋菌性尿道炎的病原菌实验;脑脊液检查的脑膜炎隐球菌墨汁染色实验;浆膜积液检查的结核分枝杆菌抗酸染色实验;寄生虫检测的疟原虫检测。应用于受硬件条件限制的实验教学的:血液检测的血气分析仪、血凝分析仪、血浆蛋白生化分析仪等;尿液检测用干化学及沉渣分析仪,粪便检测用粪便分析仪。应用于受时间、空间条件限制的实验教学:血液检测的血红蛋白电泳、虚拟仿真实验室的综合测试。

#### 3.4 虚实互补实验综合考核的实现

采取“平时表现(40%)+模拟操作考核(30%)+虚拟仿真综合实验考核(30%)”的成绩形式。平时成绩由课堂表现和实验报告两部分组成。课堂表现主要考察学生求实的实验态度和团队合作能力。实验报告侧重考察学生对实验分析讨论的掌握程度,以及实验结果的正确性。模拟操作考察学生对计算机仿真实验操作的理解程度和动手能力。

虚拟仿真综合实验测试:通过平台软件嵌入的虚拟实验部门进行综合实验测试。学生可以在平时训练模式下进行多项熟练操作,之后学生可选择考核模式进行考核。实验结束后,软件自动对学生进行评分,最终得出客观的考核结果。通过以上考核方式,引导学生培养积极的学习态度和认真的钻研精神,注重实验思维和虚拟实验的提升。

### 4 结论

医学技术实验课程不仅传授基本的实验技能,更重要的是培养学生的启发式科学思维。在医学检验技术日新月异的今天,教师应紧跟技术创新的步伐,利用虚拟仿真实验教学平台,采用混合式教学创新模式,培养具有较强科研能力、符合时代发展趋势的高素质医学检验人才。

## 参考文献

- [1] Li Xi, Wang Jian, Qi Yunwei, et al. Reform and practice of mixed teaching of Clinical laboratory technology experimental course under the background of "Rain Class" [J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2019, 40(12): 1528-1531.
- [2] Zheng Wenzhi, Dong Sufang, Li Yongli, et al. Application of flipped classroom combined with traditional teaching method in experimental teaching of Clinical Basic Laboratory Technology [J]. Diagnostic Theory and Practice, 2021,20(01):113-116.
- [3] Dong B, Wu T, Yao Z, et al. Teaching reform and practice of bioengineering comprehensive experiment based on virtual simulation technology [J]. Sheng Wu Gong Cheng Xue Bao. 2022, 38(4): 1671-1684.
- [4] Li Zongji, Zhang Aijun. Application and effect evaluation of virtual and real interactive teaching mode in experimental teaching of clinical basic laboratory science technology [J]. China Educational Technology and Equipment, 2021(08): 125-127.
- [5] Zhu Yayan. Research on the design of team teaching Model in undergraduate teaching in China [J]. Jiangsu Science and Technology Information, 2013(10):36-37.
- [6] Ruan Jie, Li Ruixi, Chen Yaqin, et al. Student interteaching model in "Clinical Fundamentals Examination [J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2018, 15(21):3313-3315.
- [7] Tang H, Li C, Zhou Y, Liu Y. Development of the virtual simulation experiments for Microbial Engineering and perspectives on its shared application [J]. Sheng Wu Gong Cheng Xue Bao. 2021, 37(12): 4439-4445.

版权声明：©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。



**OPEN ACCESS**