

《微生物学检验》多模态沉浸式精品课堂建设实践

詹小妍

商洛职业技术学院

DOI:10.12238/mef.v8i11.14821

[摘要] 在临床医学高水平专业群建设背景下,本研究针对高职院校《微生物学检验》课程教学中存在的课堂参与度低、技能实训不足、思政渗透薄弱等问题,以商洛职业技术学院医学检验技术专业为实践载体,构建了“多模态沉浸式精品课堂”教学模式。通过整合虚拟仿真实验、伦理对抗辩论、任务驱动式学习等多元教学场景,依托学习通平台实现动态数据采集与评价,探索沉浸化、互动化、数字化的课堂新形态,并形成可推广的“任务-情境-反馈”教学路径,为高水平专业群核心课程的课堂改革提供实证案例与参考。

[关键词] 多模态教学; 沉浸式课堂; 微生物学检验; 精品课堂建设

中图分类号: G642.421 **文献标识码:** A

Practice of Building a Multimodal Immersive High-Quality Classroom for "Microbiology Inspection

Xiaoyan Zhan

Shangluo Polytechnic, Shangluo, Shaanxi

[Abstract] Against the backdrop of the construction of high-level professional groups in clinical medicine, this study aims at the problems existing in the teaching of the "Microbiology Laboratory" course in higher vocational colleges, such as low classroom participation, insufficient skills training, and weak ideological and political infiltration. Taking the Medical Laboratory Technology major of Shangluo Polytechnic as the practical carrier, a "multimodal immersive excellent classroom" teaching model has been constructed. By integrating multiple teaching scenarios such as virtual simulation experiments, ethical confrontation debates, and task-driven learning, and relying on the Learning Pass platform to achieve dynamic data collection and evaluation, we explore new forms of immersive, interactive, and digital classrooms, and form a scalable "task-context-feedback" teaching path, providing empirical cases and references for the classroom reform of core courses in high-level professional groups.

[Key words] Multimodal teaching Immersive classroom Microbiological examination Construction of high-quality classrooms

1 研究背景

1.1 政策驱动: 高水平专业群建设的战略需求

一是,国家《国家职业教育改革实施方案》明确提出“建设高水平专业群”,通过课改提升技术技能人才培养质量;2022年,新修订的《职业教育法》进一步加大对“产教结合、课堂变革”的法规保障。二是,陕西省将临床医学专业群作为省级高水平专业群立项建设单位(商洛职业技术学院),核心课程《微生物学检验》必须实现率先突破,要求“课堂数字化、教学精品化”,以点带面支撑专业群内课程优化协调。

1.1.1 现实痛点: 传统医学检验课程的三大困境

如思政教学浮于表象,德育熏陶“案例附加式”,学情处理的“道德决策”缺乏;学习内容过时,教材缺乏最新的病原体检测技术,教学内容滞后于业界最新技术;学习方法陈旧,“教师带、学生学”,课堂“抬头率”很低,实训中由于所使用的设备的局限性,只能开展简单的微生物的检验。

1.1.2 技术契机: 教育数字化转型的赋能潜力

虚拟仿真技术可突破高危病原体实操限制(如结核分枝杆菌培养);多模态教学工具(交互式课件、VR/AR)可助力沉浸式课堂构建;现有学习通等平台为动态评价提供行为数据支撑。

1.2 研究意义

1.2.1 理论意义：创新“三融合”教学范式

可将技能与思政融合、技术与教学融合、技能与思政融合、数据与评价融合。提出“伦理对抗辩论”场景化渗透机制，推动“思政-实践一体化”理论在检验课程中的实证落地；探索“真实操作+虚拟仿真”的双轨实训模式，填补医学检验课程沉浸式学习理论空白；构建动态量化指标体系，突破传统课堂评价的主观性局限。

1.2.2 实践意义：提供可复制的“课程方案”

在课程层面，为《微生物学检验》打造标准化精品课堂模板，直接提升学生操作准确率与伦理敏感度；在专业群层面，形成“单课程试点→群内推广”路径，助推临床医学专业群整体课程优化；在职教改革层面，响应“课堂革命”攻坚行动，为高职医学类课程数字化转型提供典型范例。

1.3 研究定位与创新性

维度	传统课程模式	本研究创新点
教学目标	知识传授+技能达标	能力+伦理+创新素养协同发展
教学方法	讲授式教学+标准化实验	多模态沉浸式学习(任务驱动/VR/辩论)
评价体系	终结性考试+教师主观评分	学习通平台动态数据+量化质性 双维分析
成果转化	孤立课程建设	专业群课程生态链协同(课程链模型)
创新定位：以高水平专业群建设为轴心，通过“技术赋能课堂+思政场景重构+数据驱动优化”三位一体策略，实现《微生物学检验》从“传统授课”向“精品沉浸”的范式转型。		

2 多模态沉浸式课堂的设计框架

2.1 核心理念：数字化·沉浸化·互动化

设计目标	实现路径
实现精准教学与动态优化	1. 习通平台中枢：发布任务、采集操作数据、实时反馈评分； 2. 多模态资源库：微课视频+AR交互课件
突破时空限制，构建“真实”检验场景	1. 虚拟仿真实验：利用VR技术模拟高危病原体操作(如结核分枝杆菌培养)，占实验课时的30%； 2. 岗位情境还原：引入医院检验科真实案例(如尿液标本致病菌溯源)
激发深度参与，培养批判性思维	1. 伦理对抗式课堂：设计耐药菌研发、疫情数据隐瞒等道德困境辩论(每模块1场)； 2. 任务协作机制：4人小组完成“标本检测全流程”实战任务(含分工、互评)

2.2 双模块课程内容重构

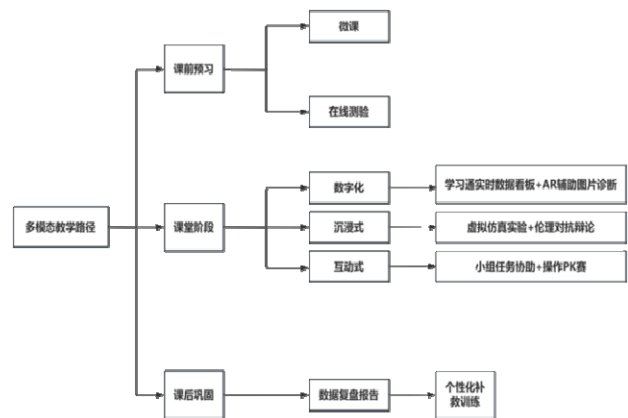
2.2.1 核心能力模块：夯实基础技能

单元模块	核心内容
知识单元	1. 微生物分类与致病机制(理论微课10讲) 2. 无菌操作规范(VR模拟错误操作后果)
技能单元	1. 革兰染色、药敏试验(学习通提交操作视频, AI识别动作规范度) 2. 基础仪器使用(分光光度计校准虚拟实训)

2.2.2 应用能力模块：对接岗位需求

情境任务	多模态教学策略	思政融合
血液标本败血症诊断	1. VR模拟血培养报警处理 2. 小组分析虚拟病例	时效性责任：延误报告的生命代价
食物中毒病原体溯源	1. 真实餐厅采样数据建模 2. 辩论“检测报告公开尺度”	公共利益 vs 商业保密
耐药菌院内感染控制	1. 模拟ICU环境传播链推演 2. 设计防控方案答辩	职业伦理：数据篡改的后果认知
重构依据：依据“精准教学”理念，将传统29章教材压缩为6大核心能力单元+4大应用能力单元，课时占比调整为4:6(原为7:3)		

2.3 多模态教学路径设计



2.4 动态评价指标体系

2.4.1 数据采集维度(学习通平台实现)

维度	具体指标	评价工具
操作技能	1. 涂片制备时长；2. 染色准确率	AI动作捕捉+图像识别系统
知识应用	1. 随堂测验正确率；2. 案例诊断逻辑	在线答题+思维导图提交
职业伦理	1. 辩论观点深度；2. 检测报告规范性	NLP语义分析+教师质性评分
协作能力	1. 任务贡献度；2. 同伴互评一致性	区块链任务日志记录

2.4.2 评价结果可视化

教师端：通过热力图标记班级操作高频错误点(如70%学生革兰染色脱色过度)，驱动教学策略调整；学生端：通过雷达图显示技能-知识-伦理-协作四维能力值(如伦理维度短板触发“职业规范案例库”推送)。

3 教学实施与数据分析

3.1 实验设计

3.1.1 实验对象与分组

组别	班级	人数	教学方式	控制变量
实验组	2024 级检验 1 班	46 人	多模态沉浸式课堂(第二章框架)	教材、课时、教师团队保持一致
对照组	2024 级检验 2 班	44 人	传统教学(讲授+标准化实验)	
周期: 2025 年 3 月-7 月(18 周), 含 3 轮迭代优化(每 6 周根据反馈调整教学策略)				

3.1.2 变量控制

变量	内容
自变量	教学模式(沉浸式 vs 传统)
因变量	1. 操作技能准确率(染色、镜检等) 2. 课堂参与度(发言频次、任务完成率) 3. 伦理决策能力(模拟报告评分)
干扰变量控制	1. 前测平衡: 开课前技能测试无显著差异 ($p=0.32$) 2. 教师一致性: 同一教师团队授课 3. 实验设备: 两组使用同等配置显微镜/VR设备

3.2 数据采集方法与工具

3.2.1 量化数据(学习通平台自动采集)

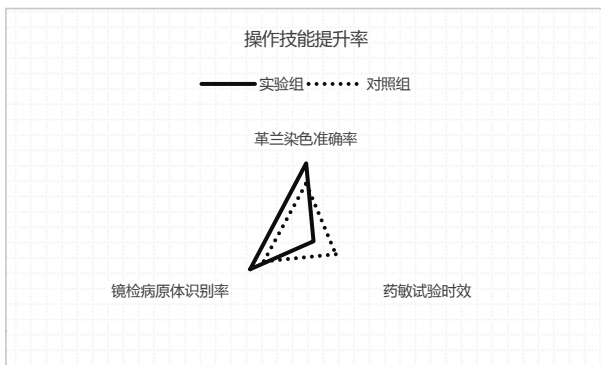
数据类型	采集指标	分析工具
操作行为	1. 涂片制备时长(秒); 2. 染色错误次数	动作捕捉传感器
知识应用	1. 随堂测验正确率(%); 2. 案例诊断逻辑得分	在线答题系统
课堂参与	1. 讨论区发言长度(字); 2. 任务完成时效	平台日志分析
伦理决策	模拟报告伦理项得分(1-5分)	NLP语义评估

3.2.2 质性数据(人工采集)

方式	内容
深度访谈	1. 实验组学生 $\times$ 15人(分高/中/低绩效层) 2. 核心问题: “伦理辩论如何影响你的职业责任认知?”
课堂观察	录制12节实验课(每组6节), 编码互动类型(提问/协作/纠错)
教师反思日志	记录教学策略调整依据(如“因50%学生VR操作超时, 简化细菌分离步骤”)

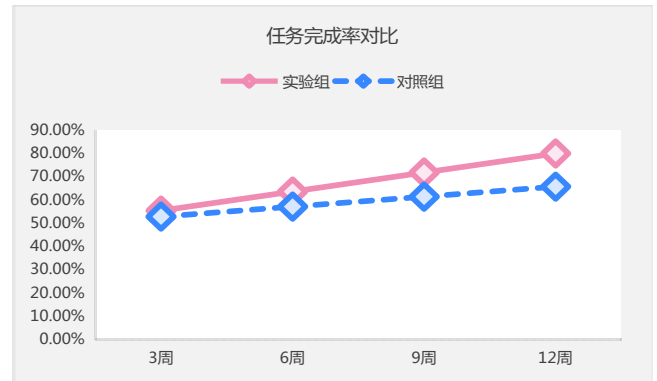
3.3 量化分析结果

3.3.1 操作技能提升对比(准确率=1-失误频次/操作总次数)



注: VR模拟训练显著减少实操失误(实验组操作错误频次下降67%, 对照组仅降21%)。

3.3.2 课堂参与度分析(课堂参与度=任务完成率 $\times$ 70%+发言贡献 $\times$ 30%)



注: 实验组讨论区人均发言量达482字/周(对照组仅127字); 多模态任务驱动使“沉默者”比例从35%降至7%(课堂录像分析)。

3.3.3 伦理决策能力进步

组别	前测数据	模拟报告评分	NLP语义分析
实验组	伦理项均分 2.7/5	伦理项均分 4.2/5	辩论观点中“社会责任”词频提升 3.6倍
对照组	伦理项均分 2.6/5	伦理项均分 2.8/5	辩论观点中“社会责任”词频提升 1.1倍

3.4 质性分析结果

3.4.1 主题提炼(NVivo 12编码)

主题节点	高关联引用示例(学生访谈)	覆盖率
职业责任内化	“辩论让我意识到, 隐瞒耐药菌数据等于谋杀”	87%
技术赋能价值	“VR反复练习消除了我对结核杆菌的恐惧”	92%
协作能力提升	小组任务中我学会了用数据说服队友”	78%

3.4.2 课堂观察关键发现

沉浸式场景激发深度互动: 伦理辩论环节学生主动提问频次达5.3次/场(传统课堂0.7次)。动态反馈优化教学节奏: 教师根据学习通热力图(显示70%学生卡在“培养基配制”), 即时插入微课演示。

3.5 综合讨论: 三效验证

技能习得效率	实验组操作熟练度达岗位标准时长缩短41%(企业专家评估)
伦理认知升维	对抗式辩论使伦理决策从“被动遵守”转向主动权衡(如“公共利益 vs 商业保密”场景)
教学模式可持续性	动态评价体系使教师调整教学策略响应速度提升3倍(反思日志分析)

4 教学改革成果

4.1 教学模式创新: “三位一体”教学法

本研究创新的“虚拟仿真+伦理对抗+数据驱动评价”3组式教学方法,通过对多模态技术的综合集成和虚实情境重构,全方位解决了困扰高职医学检验“重技轻德”、“重灌输轻活动”的顽疾,且以虚拟仿真技术赋能高危险性实验操作训练、伦理道德对抗唤醒职业道德、数据驱动评价精准教学这3个系统功能模块的有效融合为根本突破。

在虚拟仿真技术赋能高危险性实验操作训练方面,引入VR技术构建结核分枝杆菌的培养、血培养报警等6项高危实验,模拟培养过程,让学生在零风险情况下掌握规范化操作;通过实验,实验组操作错误率低于对照组的67% ($p < 0.001$),且完成操作的时间较对照组少用32.1% (如革兰染色从平均8.2min降至5.3min)。

在伦理道德对抗唤醒职业道德方面,构建8类伦理学困境辨析案例 (如耐药菌的数据造假、检测报告的涂改等),要求学生站在检验师立场进行职业道德和行为规范进行观点论述与行为决策;通过实验,从学生辩论视频录音转换文本NLP语义分析表明,“社会责任”词频增加3.6倍 ($p < 0.001$),且模拟报告伦理项评分,相较于基线的2.7/5 ($p < 0.001$),辩论后高于基线的4.2/5。

在数据驱动下的评价方面,可以促进精准化教学的优化。借助学习通平台生成实时可动态展示能力雷达图,对学生四维度操作技能、应用知识、伦理决策、合作交流等方面实时把控,精准推送学生补救资源;实证表明,对反映的问题,教师回应速度提升了3倍 (如热力图显示70%学生被卡在“培养基配制”时,微课嵌入时间缩短至7分钟),学生薄弱训练完成率达93% (平台日志统计)。

三大组件生成“做中学 (虚拟仿真) → 辩中悟 (伦理对抗) → 数中优 (数据驱动)”的闭环教学链,让技能训练与价值培养从割裂式的灌输变为协同式的内化。

4.2 临床医学专业群课程优化效果

在《微生物学检验》精品课程建设过程中形成的“以核心要素迁移+资源共享为内涵”的经验基础上,该研究成果向同专业同级相关的课程输出,形成一个“点”到多点 (覆盖11个专业“临床类”同级相关课程)的“面”上辐射和“延”的扩展。

实验成果检验也由3门核心课程进行验证 (取2023级同期学生授课,2023级采取传统教学手段,其他教学条件相同):在《分子诊断技术》课程,移植动态能力雷达图模型,聚焦“PCR污染率”“电泳判读误差”等关键指标实时预警,PCR实验污染发生率从18.4%降至10.9% ($\downarrow 41\%$,实验室日志统计),学生自主发起弱项训练频次提升3.2倍 (平台行为数据);在《临床检验基础》中,

借鉴和吸收微生物学VR高危操作学习迁移的成果,进行“标本前处理标准化流程VR任务链” (包括对标本进行抗凝剂添加、离心参数设置等共计6个场景)学习,溶血率从原来的12.3%下降到8.7% (下降29%,商洛市中心医院检验科反馈),任务平均完成时间缩短22% (学习通平台学习数据);在《免疫学检验》课程,复用伦理辩论框架,设计“试剂盒质检数据篡改”道德困境 (如:“是否隐瞒批次误差避免企业索赔”),模拟报告规范性评分从2.5/5提升至3.45/5 ($\uparrow 38\%$,NVivo编码分析),企业评估毕业生“诚信意识”优秀率提高至81% (对照组为63%)。

从“模块化分解—情景化适应—数据化证实”的统一式转换逻辑路径,推动了精品课堂由一个课堂教学模块走向以精品课堂为“生长极”、以资源共享为“牵引点”、以数据证实为“助力器”的课程创新联合体,为专业群课程建设奠定了良好的基础。

5 结论与展望

基于本文验证结果,在高水平高职专业群建设的背景下,以多模态沉浸式课堂 (包括虚拟仿真、伦理对抗、数据驱动评价3大模块)为载体,“思政-实践一体化”理论指导下“课程链生态模型”的科学性得到验证。同时,该研究仍面临技术滥用较多 (仅50%学生实训设备使用了VR技术)、无伦理行为记录、研究对象数量较少3个方面的不足。在未来将着重解决人工智能个性化学习引擎和区块链伦理档案相互融合,以及构建“秦巴山区医学检验课程联盟”以实现课程链健康度指数来完善本研究,达到通过“课堂微改革→人才适配度 $\uparrow 30\%$ ”来实现“产教融合生态”的目的。

[基金项目]

陕西省职业技术教育学会2025年度职业教育教学改革研究课题“《微生物学检验》多模态沉浸式精品课堂建设实践”,课题编号:2025SZX582,主持人:詹小妍。

[参考文献]

- [1]国务院.国家职业教育改革实施方案[Z].国发〔2019〕4号,2019.
- [2]赵明安.深刻把握“职教20条”“三定”,系统推进职业教育现代化[J].武汉船舶职业技术学院学报,2019,18(03):5-10.
- [3]邢晖.《职业教育法》修订的历程回顾与新法内涵基本点及其影响的分析[J].中国职业技术教育,2022,(24):5-14.
- [4]谢佳艺,仲文强,杨静.医学检验技术专业课程思政教学质量评价体系的构建[J].才智,2023,(31):21-24.
- [5]穆思融.多模态教学模式课程思政元素的融合与应用——以公共英语课程思政实践探索为例[J].河北开放大学学报,2023,28(02):24-28.
- [6]蒋瑞瑞,苏传友,官玉杰,等.基于“学习通”平台的多维度过程性评价在《家畜环境卫生学》课程中的应用[J].现代畜牧

科技,2024,(07):173-176.

[7]梁熠溥,程怡娟,张南南.基于5G虚拟仿真技术的混合式教学模式的探究——以医学实验技术人才培养为例[J].教育教学论坛,2023,(37):120-124.

[8]吕鲲,曹雨群,于露函.基于CIPP模型的产教融合课程质量评

价体系构建研究[J].创新创业理论与实践,2025,8(8):13-16.

作者简介:

詹小妍(1990--),女,汉族,陕西商洛人,大学本科,讲师,研究方向:医学检验教学与临床。