

基于超星智慧平台的医学免疫学实验“闯关式”教学模式的探索

姜昱竹¹, 徐娜², 徐晓艳¹, 张晓姝¹, 曹奇志¹

1. 山东医药大学基础医学院免疫学教研室, 山东 烟台 264003

2. 山东医药大学特殊教育与健康学院应用心理学教研室, 山东 烟台 264003

DOI: 10.61369/ETR.2026180039

摘要： 医学免疫学实验教学是衔接理论知识与临床实践的关键环节。针对传统教学模式中存在的学用脱节、教学失衡与评价单一等问题，本研究依托超星智慧教学平台，构建并实施了以学生发展为中心、以能力提升为导向的“闯关式”教学模式。该模式通过重构模块化教学内容、设计标准化闯关流程、融入临床与科研情境，并建立贯穿教学全程的多元化评价体系，实现教学过程的结构化与系统化。教学实践结果表明，学生实验成绩分布更趋合理，对教学模式满意度高，在自主学习、团队协作能力及科研思维等方面均自觉提升。研究表明，“闯关式”教学模式能够有效激发学生学习兴趣，促进深度探究与综合能力培养，为医学实验教学的数字化转型提供有参考价值的实践方案。

关键词： 闯关式教学模式；医学免疫学；实验教学；智慧教学平台；数字化转型

Exploration on a level-based experimental teaching of medical immunology based on Chaoxing intelligent teaching platform

Jiang Yuzhu¹, Xu Na², Xu Xiaoyan¹, Zhang Xiaoshu¹, Cao Qizhi¹

1. Department of Immunology, School of Basic Medical Sciences, Binzhou Medical University, Yantai 264003

2. Department of Applied Psychology, School of Special Education and Rehabilitation, Shandong University of Medicine, Yantai, Shandong 264003

Abstract： Medical immunology experimental teaching serves as a vital bridge connecting theoretical knowledge with clinical application. To address key limitations in traditional instruction including the disconnection between learning and practice, unbalanced curriculum design, and restrictive assessment methods, this study explored level-based teaching model based on Chaoxing intelligent teaching platform. The model reorganizes experimental contents into modular units, implements standardized level-based workflow, integrates clinical and research scenarios, and embeds a multidimensional assessment system throughout the teaching process. Empirical outcomes indicate a more balanced distribution of student performance, high satisfaction rates, and self-reported gains in autonomous learning capabilities, collaborative skills, and scientific reasoning. The findings demonstrate that the level-based teaching model effectively promotes student engagement, facilitates deep learning, and cultivates integrated competency development, thereby offering a transferable framework for digital transformation in medical experimental teaching.

Keywords： level-based teaching model; medical immunology; experimental teaching; intelligent online teaching platform; digital transformation

医学免疫学是衔接基础医学与临床医学的关键桥梁学科，实验教学重在将抽象理论转化为实践技能，培养学生操作、分析及解决问题的能力与科学思维^[1]。在医学技术发展及复合型人才需求提升的背景下，传统以教师为中心、以验证性实验为主的教学模式面临诸多挑战^[2]。教育信息化与智慧教学工具的应用为教学改革提供了新路径，借助信息技术构建以学生为中心、能力导向的新型实验教学模式，已成为医学教育的重要研究方向^[1,3]。

基金项目：中华医学会医学教育分会医学教育研究课题（2025B24）；教育部产学研合作协同育人项目（231006521131838）；教育部高等学校心理学类专业教学指导委员会教学改革项目（20251013）；滨州医学院教学改革与研究立项项目（JYKTYB202425, JYKTYB202427）；山东省智慧课程建设基金资助项目（鲁高教函〔2025〕16号）；山东省继续教育数字化共享课程建设基金资助项目（鲁教民函〔2024〕31号）。

一、医学免疫学实验教学的现状分析

（一）学用脱节

当前教学内容多围绕教材预设的孤立验证性实验展开，与快速发展的临床免疫诊断技术（如自动化免疫分析、多色流式细胞术）及前沿科研方法衔接不足^[4]。这种滞后性导致学生虽掌握基础操作，却难以理解技术原理的演进逻辑，及其在真实场景中的应用价值，知识迁移与解决复杂问题的能力不足，陷入“知其然，不知其所以然，更不知其何以用”的困境。

（二）教学失衡

传统教学采用“讲解示教—模仿操作—撰写报告”的线性流程^[5]。课前预习缺乏监管、流于形式；课堂多为重复演示，深度互动与思维交流不足。统一教学难以兼顾个体差异，制约学生深度学习与高阶思维能力发展。

（三）评价单一

现行评价多依赖终结性实验报告，易同质化、相互借鉴，成绩区分度低，难以反映学生真实操作与分析能力^[5,6]。这种重结果、轻过程的评价弱化了教学反馈，不利于严谨科研态度培养，与人才培养质量脱节。

二、“闯关式”教学模式构建

针对上述传统实验教学存在的突出问题，本研究构建基于超星智慧教学平台的“闯关式”教学模式，旨在通过信息技术赋能，重构教学流程与评价体系，促进学生自主学习、深度探究与实践素养的养成。

（一）设计理念与原则

模式的构建遵循两大原则：①学用贯通，打破理论与应用、基础与临床的壁垒；②评学一体，将过程性评价深度融入学习活动，以评促学。超星教学平台的任务引擎、数据记录与即时反馈功能，为上述原则的落地提供了技术支撑。

（二）教学内容的重构与模块化

摒弃以往孤立的验证性实验安排，依据免疫学技术的逻辑关联与认知规律，将教学内容整合重构为两大综合性实验模块。

1. 模块一：抗原抗体的体外检测设三项递进任务。任务一为经典体外实验，重点讲解凝集、沉淀反应，帮助学生建立免疫复合物认知；任务二为补体结合实验，通过溶血等实验理解其在检测中的应用；任务三为免疫标记技术，介绍 ELISA、免疫荧光、流式细胞术等高灵敏方法，紧密对接临床检验与科研前沿。

2. 模块二：免疫细胞的分离与功能分析本模块设计为两个连续性实操任务：任务一，外周血单个核细胞（PBMCs）的分离，掌握密度梯度离心法这一基础而关键的细胞分离技术；任务二，T 细胞功能检测，在分离所得细胞的基础上，进行 T 淋巴细胞功能检测（如增殖实验），实现从“获取细胞”到“评价功能”的完整技能链学习。

（三）实施路径

依托超星智慧教学平台的任务引擎功能，构建“课前一课

中—课后”贯通的标准化闯关流程，形成以数据为驱动、以学生为主体的闭环学习路径。以“免疫标记技术”实验任务为例，具体闯关流程如下：

1. 课前学生需完成线上预习：一是学习核心理论微课，复习抗原表位、抗体结构等基础，为理解抗原抗体特异性结合及标记技术原理奠基；二是观看临床案例视频，以抗核抗体检测为例，直观认识免疫荧光技术应用；三是学习标准化操作视频，掌握 ELISA 实验流程及关键操作要点。通过自主学习实现知识初步内化，激发学习兴趣。

2. 课前学生完成预习后，需参加5道单选题的课前测验，内容围绕实验原理、步骤目的及结果判读。平台自动批阅并生成班级与个人学情分析，直观呈现知识点掌握情况与高频错题。教师据此精准定位共性薄弱环节，动态调整授课内容，依托数据实现“以学定教”。

3. 课中聚焦讲授与协作探究，教师依据学情数据设计活动，侧重深度理解与实践应用。一是针对性精讲，围绕课前测共性难点、技术要点及操作误区展开。二是2-3人小组协作完成乙肝表面抗原检测实验，学生用移动设备实时上传关键操作影像，实现过程可视化与操作规范化。三是结合实验数据开展结果分析，判断待测样品是否含 HBsAg 并探讨影响因素；教师进一步拓展 ELISA 技术应用，推动知识迁移，培养学生高阶思维。

4. 报告撰写与反思深化（课后）学生于平台提交电子实验报告。报告有明确的格式要求，必须包含实验目的、原理、操作步骤（其中的关键步骤，鼓励附上真实操作影像，并标注要点）、实验结果（要求必须附本组实验的原始结果图片），以及对结果的讨论分析（与实验目的呼应，尤其注意对异常结果的合理解释与反思）。平台 AI 辅助评阅系统可按照事先给出的评分标准，对报告的完整性、格式规范性与文字重复率进行初步评分与反馈。

（四）多元化过程性评价体系

建立覆盖学习全过程的评价体系，积分来源包括：课前预习完成度与预测成绩、课中操作规范性（依据过程影像）与小组讨论参与度、课后实验报告质量（含 AI 初评与教师终审）、以及挑战性进阶任务完成情况。该体系旨在将评价从单一的终结性报告，转向对知识理解、技能操作、分析思维、科学态度等多维素养的综合考量，实现客观数据与主观评价、过程性与终结性评价的有机结合。

三、教学实践效果

（一）实验成绩分布更趋合理

学生实验成绩呈近似正态分布（图1），平均分 80.35 ± 15.30 ，其中优秀（90-100）12人（30%），良好（80-89）10人（25%），中等（70-79）11人（27.5%），及格（60-69）4人（10%），不及格（<60）3人（7.5%）。这打破了以往实验成绩高度集中、区分度低的局面，并与课程期末成绩和总评成绩正相关，表明新的评价体系能够更有效地甄别不同学习投入度、操作严谨性与思维深度的学生，使评价结果更能真实反映学生的综

合实践素养。

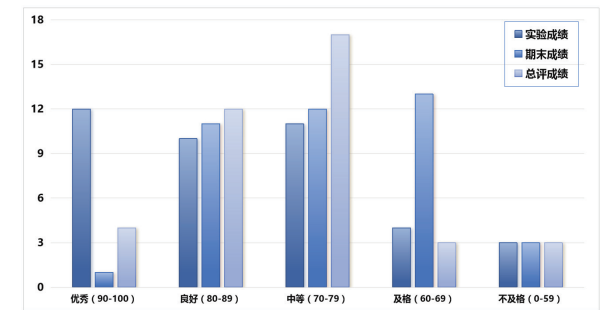


图1 班级实验成绩、期末成绩与总评成绩分布对比图

（二）学生综合能力与学习体验提升

课程结束后，发放匿名调查问卷（n=32，有效率80%）。结果（表1）显示，84.4%的学生对教学改革的整体满意度较高，对教学形式与考核方式的接受度普遍较高，在能力提升等方面也获得了积极自评。

表1 医学免疫学实验“闯关式”教学改革满意度调查结果（n=32）

评价维度	非常满意 (人数 /%)	满意 (人数 /%)	一般 (人数 /%)	不满意 (人数 /%)
教学模式整体满意度	12(37.5%)	15(46.9%)	5(15.6%)	0(0.0%)
闯关式教学接受度	12(37.5%)	14(43.8%)	5(15.6%)	1(3.1%)
教学内容可视化呈现	10(31.3%)	17(53.1%)	5(15.6%)	0(0.0%)
线上任务难易度	13(40.6%)	16(50.0%)	3(9.4%)	0(0.0%)
考核方式满意度	12(37.5%)	15(46.9%)	5(15.6%)	0(0.0%)
学习兴趣提升	13(40.6%)	14(43.8%)	5(15.6%)	0(0.0%)
自主学习能力提升	9(28.1%)	21(65.6%)	0(0.0%)	2(6.3%)
团队协作能力提升	13(40.6%)	13(40.6%)	5(15.6%)	1(3.1%)
科研思维提升	12(37.5%)	14(43.8%)	3(9.4%)	3(9.4%)

具体而言，81.3%的学生接受并认可“闯关式”教学流程，84.4%的学生认为教学资源的可视化呈现有助于其学习，线上学习任务（含预习材料、前测、操作视频等）的难度设置比较合理，

并对融合过程性记录与多维度评价的考核方式感到满意。这些数据表明，以信息技术为支撑、以任务为驱动的教学重构与评价改革，得到了学生的广泛接纳。

能力提升维度的调查结果进一步印证了教学模式的有效性。84.4%的学生表示学习兴趣有所提升，大部分学生自觉其自主学习能力（93.7%）、团队协作能力（81.2%）与科研思维（81.3%）有所提升。尽管在“科研思维提升”和“自主学习能力提升”两项中，分别有9.4%和6.3%的学生给出了“不满意”的评价，这可能反映了高阶思维能力培养的个体差异性 & 挑战性。

四、讨论

本研究构建的“闯关式”智慧实验教学模式，系统性地回应并尝试解决了引言所述的传统实验教学三大核心困境，形成了一个以学生综合能力发展为中心的闭合教学环路。

首先，针对“学用脱节”，通过对教学内容的重构，将原本孤立的验证性实验整合为从经典到现代、从原理到应用的技术认知“模块”与“关卡”，并有机嵌入临床案例视频与科研文献选读，使得实验学习从一开始就锚定在真实的专业情境之中，有效弥合了理论与实践、基础与临床 / 科研之间的鸿沟，激发了学生的内在学习动机与探究欲望，为其将理论知识向实践应用迁移铺设了认知桥梁^[4,5,7]。

其次，为扭转“教学失衡”，该模式借助智慧平台的流程管理与数据驱动优势，通过理论学习、情景感知、前测挑战、实操协作、反思深化的结构化任务链，将学习主动权交还学生^[8]。课前资源包与前测保障预习质量，学情数据助力教师实现“以学定教”，课堂讲授由全面覆盖转为精准聚焦。课中教师转为引导者、答疑者与监督者，学生以小组协作探究并记录过程，有效提升课堂效率，创设深度学习空间，推动教学重心从“如何做”转向“为何做”与“结果分析”，实现从被动模仿到主动解决问题的转变，助力高阶思维能力培养^[9]。

综上所述，本研究基于超星智慧教学平台，构建并实践医学免疫学实验“闯关式”教学模式。实践证明，该模式能够有效促进信息技术与实验教学的深度融合，推动以学生为中心的教学改革，在提升学生学习成效、综合能力及满意度方面具有积极效果，对同类院校及相关学科的实验教学改革具有一定借鉴价值。

参考文献

[1] 席文锦, 郑国旭, 郭张燕, 等. "与时俱进"的医学免疫学实验教学改革探索 [J]. 细胞与分子免疫学杂志, 2025, 41(02): 188-190.

[2] 鄢雯, 张海燕, 高春艳, 等. 分子生物学实验课程教学改革的探索与思考 [J]. 基础医学教育, 2024, 26(12): 1054-1058.

[3] 徐雷. 建设高开放性和高挑战度的基础学科拔尖人才培养体系 [J]. 中国高等教育, 2024, (01): 4-8.

[4] 陈瑾, 许健, 胡正军, 等. 基于虚拟仿真技术的医学免疫学线上综合性实验教学研究——以免疫细胞治疗细胞制品质控实验教学为例 [J]. 中国免疫学杂志, 2021, 37(19): 2400-2404.

[5] 金家民, 植懿丹, 张秋瑾, 等. 新医科背景下医学免疫学整合式实验教学的探索与实践 [J]. 中国继续医学教育, 2025, 17(06): 5-9.

[6] 成玉祥. 课程设计实践课程教学模式改革探讨——以“岩土工程勘察课程设计”为例 [J]. 实验室研究与探索, 2024, 43(11): 195-198.

[7] 李慧峰, 段长飞, 隋娜娜, 等. 基于 OBE 理念的免疫学课程教学改革探索与实践 [J]. 中国免疫学杂志, 2025, 41(11): 2748-2751.

[8] 金斌强, 陈舒萍. 闯关式教学结合微视频在 EICU 护理实习生临床带教中的应用 [J]. 中国高等医学教育, 2023, (10): 84-85.

[9] 李珊, 李晶萍, 陆升伟. 基于 BOPPPS 模型的混合式教学在医学生职业精神教育中的应用研究 [J]. 中国医院管理, 2024, 44(10): 67-69+73.