·生物医学教学·

OBE 理念引领下的临床血液学检验实验教学模式探索 *

张 晴[1] 李 卓[2] 贺红艳[1] 黄君华[1] 李海燕[1△]

（1 西安医学院医学技术学院 陕西 西安 710000；2 西安医学院第一附属医院检验科 陕西 西安 710077）

摘要：随着教育技术的不断进步与医学教育内涵的持续拓展，传统教学模式在临床血液学检验实验教学中的局限性日益凸显。为适应新时代检验医学人才培养的需求，我们以西安医学院《临床血液学检验》课程为实践平台，探索提升检验专业素养的创新教学路径。本研究基于成果导向教育（Outcomes-Based Education, OBE）理念，融合问题导向学习（Problem-Based Learning, PBL）、案例导向学习（Case-Based Learning, CBL）、翻转课堂和虚拟仿真等多种教学方法，构建以学生为中心、注重能力培养的教学体系。通过优化教学目标设置和教学方法组合，本研究为临床血液学检验实验教学提供了新的思路与实践范式，为检验医学教育的可持续发展注入了新的动力。

关键词：医学教育；临床血液学检验；实验教学改革；OBE 理念；多元化教学

中图分类号：R318；R446.11　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1673-6273(2025)18-3017-06

DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2025.18.019

Exploration of OBE-Driven Experimental Teaching Model in Clinical Hematology Laboratory Testing*

ZHANG Qing[1], LI Zhuo[2], HE Hong-yan[1], HUANG Jun-hua[1], LI Hai-yan[1△]

(1 Department of Medical Technology, Xi'an Medical University, Xi'an, Shaanxi, 710000, China; 2 Department of Laboratory Medicine, the First Affiliated Hospital of Xi'an Medical University, Xi'an, Shaanxi, 710077, China)

ABSTRACT: With the continuous advancement of educational technology and the expanding scope of medical education, the limitations of traditional teaching models in clinical hematology laboratory instruction have become increasingly evident. To address the demands of cultivating laboratory medicine professionals in the new era, an innovative teaching approach has been explored using the "Clinical Hematology Laboratory" course at Xi'an Medical

* 基金项目：陕西高等教育教学改革研究项目(23BY130)；西安医学院 2023-2024 年度校级科研基金项目(2023QN02)；西安医学院第五批校级重点学科(医学技术 12202306)

作者简介：张晴(1996-)，女，硕士研究生，主要研究方向：医学检验、基础医学，E-mail: zhangqing26@xiyi.edu.cn

△ 通讯作者：李海燕(1979-)，女，博士研究生，主要研究方向：血液学检验，E-mail: Hyli@xiyi.edu.cn

作者贡献：张晴负责文章撰写；李卓、贺红艳、黄君华负责文献检索；李海燕负责写作指导与审阅。

利益冲突：所有作者均声明不存在利益冲突　　伦理审查：不需要　　知情同意：不需要

引用本文：张晴, 李卓, 贺红艳, 等. OBE 理念引领下的临床血液学检验实验教学模式探索[J]. 现代生物医学进展, 2025, 25(18): 3017-3022.

(收稿日期：2025-04-28)

College as a practical platform, aiming to enhance the professional competence of laboratory medicine students. Guided by the Outcome-Based Education (OBE) concept, this study integrates diverse teaching methodologies, including Problem-Based Learning (PBL), Case-Based Learning (CBL), flipped classroom, and virtual simulation, to construct a student-centered, competency-oriented teaching system. Through the optimization of teaching objectives and the strategic combination of instructional methods, this research provides novel insights and practical paradigms for clinical hematology laboratory education, thereby contributing to the sustainable development of laboratory medicine training.

Key words: Medical education; Clinical hematology; Experimental teaching reform; OBE concept; Diversified teaching

前言

临床血液学检验在现代医学诊断中具有不可替代的重要作用,是培养检验医学人才的核心课程。该课程重点研究造血系统疾病的生理病理机制[1],通过实验室检测技术为临床诊疗提供关键依据。值得注意的是,虽然医学检验技术正经历智能化变革,细胞形态学分析仍然是诊断血液系统肿瘤等复杂疾病的“金标准”[2,3]。然而,目前本课程实验教学环节面临细胞形态辨识难度大、动态演变理解不足、判读主观性强及传统教学效率低等多重挑战[4]。这不仅影响学生学习的积极性，还可能对其职业发展产生负面效应。因此,临床血液学检验实验教学亟需改革,构建符合现代检验学科及临床诊断需求的教学模式。

教育部《普通高等学校本科教育教学审核评估实施方案(2021-2025 年)》明确将 OBE 理念确立为教学质量提升的核心理念。在此背景下,将 OBE 理念融入临床血液学检验实验教学体系具有重要意义:以临床检验岗位能力需求为核心目标,培养检验专业学生核心实践技能,从而有效提升学生的岗位胜任力,实现教学与临床检验实践的无缝衔接。

本研究以 OBE 理念为指导，构建模块化课程体系,聚焦实践核心技能培养,并优化创新教学方法。旨在契合现代检验医学教育的发展动向,提升临床血液学检验实验教学成效,从而为医学检验同类课程的改革提供有益借鉴。

1 血液学检验实验教学改革的迫切性

1.1 政策导向创新

近年来,教育部实施的“新医科战略”与“大健康理念”,为医学教育提供了战略指引[5,6]。其明确提出课程建设需有机融入预防医学与全周期健康管理模块，重点培养学生的临床诊断思维和健康促进服务能力。

1.2 技术迭代加速

当前,教育信息化已进入 3.0 发展阶段,医学检验正经历智能化重构与数字化转型变革[7-9]。智能辅助诊断系统、多模态数据分析平台等创新技术的深度应用,使以细胞形态识别为核心的传统实验教学面临严峻挑战。

1.3 临床需求升级

作为医学检验专业的核心课程之一[10,11],临床血液学检验始终保持着血液系统疾病诊断的标杆性地位。值得注意的是,随着检验医学学科内涵的持续深化,检验人员的专业角色已从单一技术执行者根本性转变为检验结果解读者、诊疗决策协作者和质控体系管理者,这一角色跃迁对检验人才培养提出了多维能力要求,既需建立完整的形态学认知体系、培养临床诊断思维,又需强化知识整合能力与数字技术应用能力。

鉴于该三重驱动力,构建适应现代检验医学发展需求的临床血液学检验实验教学新范式,已成为推动医学检验教育内涵式发展的必由之路。

2 基于 OBE 理念的实验教学设计

“培养什么人”是教育的首要问题。随着社会的进一步发展,高校需培养出一批综合素质较强的应用型创新人才,而课程正是人才培养的核心要素,是人才培养体系中的最基本单元[12]。过去几年,我国创新驱动成果显著,部分领域实现从跟跑向并跑、领跑的跨越；但在高等教育方面，创新理念与国外仍有差距。OBE 理念最早由 Spady 等提出[13],目前已被广泛应用

于医学类课程设计及教学实践。现将 OBE 理念深度融入临床血液学检验实验课程，构建“产出导向 - 学生中心 - 持续改进”三位一体的教学闭环体系。

2.1 教学目标立体化设计

基于 OBE 理念，我们将知识建构、能力训练和素质培育融入临床血液学检验实验教学的各个环节。知识维度涵盖血细胞发育规律、病理形态学特征及诊断标准，整合智能显微技术等前沿内容。能力培养遵循“操作规范 - 诊断精准 - 决策综合”的递进路径，强化病理细胞识别与危急值分析能力，培养多学科协作诊疗（Multidisciplinary Team, MDT）协作决策能力。素质培养着重培育科学精神、团队协作与循证思维，同时提升数据素养。

2.2 教学策略创新设计

为实现上述三维培养目标，我们采用模块化教学设计。各模块既相对独立又有机衔接，从而构成“认知建构 - 决策训练 - 操作强化”的完整培养链条，确保教学目标的达成。

2.2.1 造血细胞形态学 细胞形态学是临床血液学检验的核心基础，其教学价值在于培养精准分析病理特征的能力。尽管现代自动化检测系统可实现常规血细胞识别及分类，但其对形态复杂的血细胞识别度较低，有漏诊、误诊的风险。研究表明[14]，血涂片细胞形态学检查及全自动血细胞分析仪联合应用可显著提高血常规检验的灵敏度、特异度及整体准确度。这一技术互补特性，进一步凸显了人工镜检在临床决策支持系统中不可替代的作用。PBL 是一种以实际问题为导向，培养学生自主学习和解决问题能力的教学方法[15]；翻转课堂则是将知识传授前置，学生课前自主学习基础知识，课堂时间用于深度互动与实践[16]。将 PBL 与翻转课堂融合后，不仅能有效激发学生的学习积极性，还能帮助他们在实践中加深对复杂细胞知识的理解，提升分析和解决问题的能力。

2.2.2 血液系统疾病诊断 临床血液学检验实验教学的第二阶段，学生需要通过系统观察骨髓染色标本掌握血液系统疾病的诊断路径，从而为临床提供具有诊断价值的检验依据。但当前教学实践面临双重挑战：一是造血系统疾病知识结构具有多维复杂性易导致认知负荷超载，二是形态学识别技能与临床诊断思维存在整合障碍。这种理论与实践的双重割裂直接制约了学习者构建细胞形态特征临床关联的能力，最终影响诊断效率的阶梯式提升。CBL 以真实病例为核心引导学生分析问题，培养临床思维和实践能力[17,18]。将 CBL 与翻转课堂结合后，不仅能够加深学生对血液系统疾病的理解，还能提升学生的知识应用能力，同时强化团队协作与沟通技能，实现多维度的综合能力培养。

2.2.3 实验室操作技能 虚拟仿真教学采用实验室环境模拟技术，支持标本采集、显微镜观察及数据分析等实验流程的无损重复训练，还整合了临床思维培养、前沿技术模拟等进阶模块。该模式突破传统实验时空限制，通过游戏化学习机制优化教学效果，并在 MDT 框架下实现跨学科知识整合与应用，强化了系统在实验课程改革中的示范价值[19,20]。

3 实践教学资源创新扩充

作为实践性强的课程，临床血液学检验在教学过程中会涉及大量的实践教学，但校内的实践教学形式单一，资源数量有限，学生学习仅限于看和认，难以将理论与检验技能深度融合。为提升专业人才培养质量，我们构建了多层次资源体系。

3.1 线下资源建设

课程组以打造逻辑清晰、易于理解记忆的教学内容为核心目标，对原实验教学课件的结构与内容进行深度审视与优化，力求让信息呈现得条理分明、富有逻辑。同时，我们深知持续改进的重要性，故而建立一套有效的反馈机制。这套机制为学生和教师搭建起沟通桥梁，双方都能就课件的内容和形式提出意见与建议。基于这些反馈，我们及时、精准地对教学内容进行更新与完善，确保课件始终契合最新的教学大纲与学术标准。此外，课程设计将紧密贴合新医科发展趋势，尤其注重与临床实践的深度融合。通过与附属医院合作，实现资源共享，收集多系统疾病患者的血液及骨髓标本，引入大量真实的临床血液检验案例，使学生在学习过程中接触实际病例，有效提升其综合实践能力。

3.2 线上资源建设

课程组紧扣教学中的重难点，录制系列微课。从多种类型贫血病症的细致剖析，到淋巴细胞系统恶性肿瘤的深度讲解，到骨髓异常增生 - 增殖性疾病的全面阐释，再到内外源凝血途径的详细解析，这些微课内容精准聚焦，为学生攻克学习难关提供有力支持。同时，课程组针对教学考核需求，组建医学检验卫生

资格考核点的试题库。严格按照基础知识、相关专业知识、专业知识以及专业实践能力这四个关键维度，筛选各类试题，确保试题库既能全面考查学生的知识掌握情况，又能切实反映行业对人才的能力要求。

4 课程思政的融入路径

习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上强调：要坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，实现全程育人、全方位育人，努力开创我国高等教育事业发展新局面[21]。该课程安排在第六学期，该时段学生已对医学检验专业有了初步认识，且即将迈入实习阶段，故此学期专业教师不仅要做好知识传授与职业能力培养，还要兼顾学生人生观及价值观的塑形[22,23]。

在 CBL 教学过程中，教师会在实际案例情境里抛出问题，引导学生整合所学知识，开展分析与演绎，直至问题得到解决。缺铁性贫血是学生系统性学习的首个临床疾病，属于较枯燥的红细胞系统疾病内容。在讲授教学模式下，学生往往通过死记硬背的方式去掌握铁代谢过程，缺铁性贫血实验室检查项目、诊断标准及鉴别诊断要点。这种教学方式不仅难以引起学生的学习热情，在融入思政教育方面也面临着较大挑战。然而，以案例作为教学切入点，可极大地激发学生的学习兴趣。通过引用当下青年人不合理的节食减肥方式，引导学生深入剖析节食减肥与缺铁性贫血的内在联系，同时也可以加深学生对“健康中国”战略的理解，培养学生的批判性思维。因此，在临床血液学检验教学中，将 CBL 教学法融入课程思政育人过程中可有效提升学生的自主学习积极性，又能实现知识传授与政治育人的有机统一。

5 实验教学改革实施方案

为深化教学效果，本文通过多模块教学策略，系统培养形态识别、诊断思维和操作技能三大核心能力，并从教学实施维度详细阐述各模块的执行方案。具体方案架构见图 1。

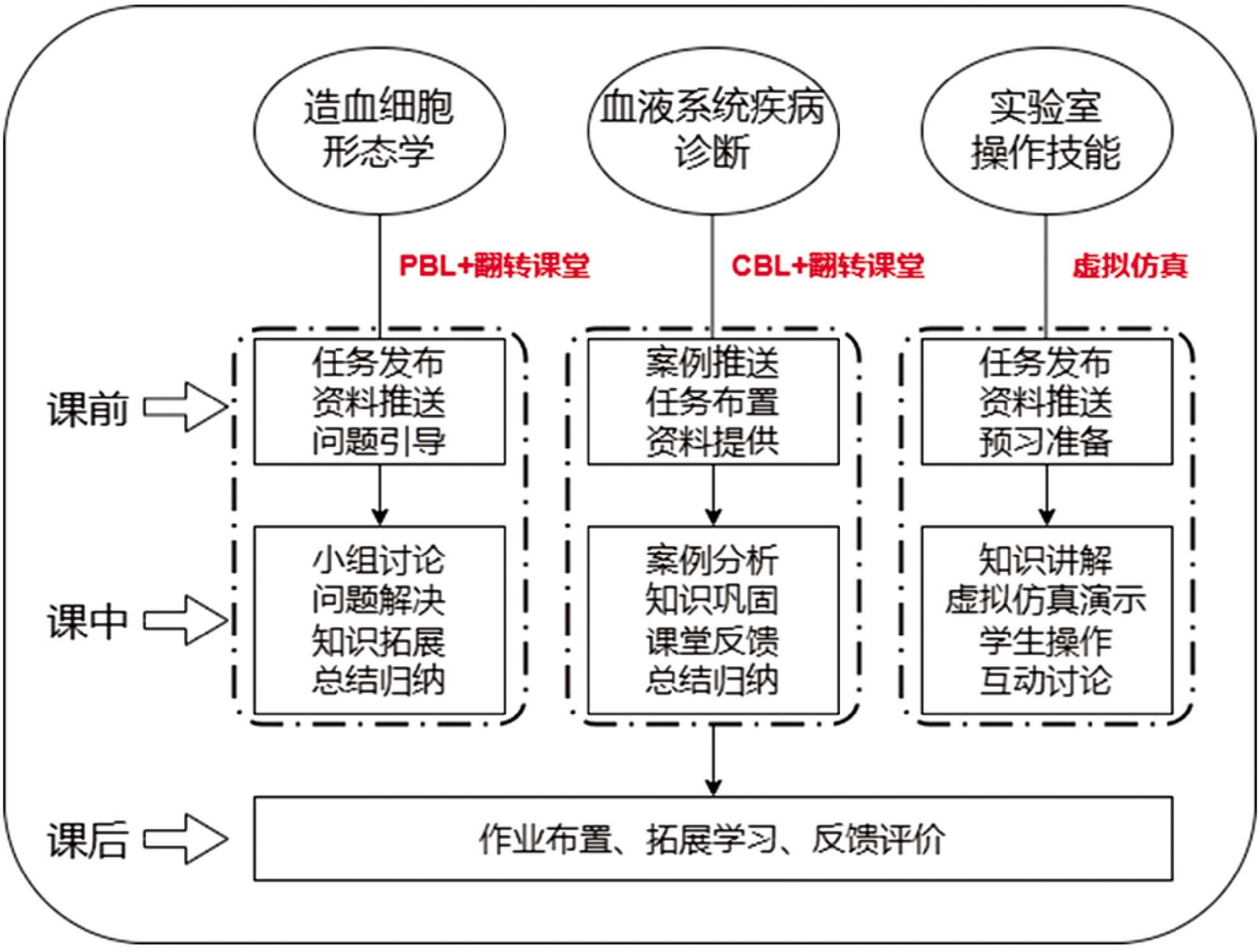

图 1 临床血液学检验实验教学实施方案

Fig.1 Experimental Teaching Implementation Plan for Clinical Hematology

5.1 PBL 结合翻转课堂：以红细胞形态为例的骨髓细胞教学

课前：教师通过学习通发布任务，要求学生自主学习红细胞系统的形态特征，包括正常红细胞与异常红细胞（如棘形红细胞、镰形红细胞等），准备总结报告。同时，推送细胞图片、微课等教学资源，并提出关键问题，如"相邻阶段红细胞的划分依据"、"正常与异常红细胞的区分方法"、"不同形态红细胞的疾病提示"等，引导学生思考，为课中讨论奠定基础。

课中：采用分组讨论形式，学生分析课前资料并汇报成果。教师全程指导，重点解析红细胞形态特征及其临床意义。总结阶段，教师整合讨论要点并拓展前沿知识，实现理论向临床实践的转化。

课后：学生撰写红细胞形态特征的小论文，分析某一类红细胞形态异常的临床意义；利用骨髓细胞库继续探索红细胞形态学其他内容，记录发现并与师生分享。教师对学生作业进行点评，发布反馈意见，帮助学生巩固知识。

5.2 CBL 结合翻转课堂：以缺铁性贫血为例的血液系统疾病诊断教学

课前：教师推送缺铁性贫血临床案例，包括患者病史、症状、体征及初步实验室检查结果，要求学生自主学习其病因、发病机制、临床表现和诊断方法，并准备诊断思路报告，思考实验室检查确诊方法。同时，推送相关教材章节、学术文章，帮助学生理解诊断过程。课中：学生分组讨论贫血案例，分析诊断依据与治疗方案，重点关注红细胞形态及铁代谢指标。教师引导讨论关键点，总结鉴别要点，并通过提问强化理解。最后以小测验或报告评估学习效果，优化后续教学。

课后：学生撰写缺铁性贫血诊断案例分析报告，详细阐述诊断过程与治疗方案；利用线上资源探索其他贫血类型诊断方法，记录学习成果。教师进行反馈。

5.3 虚拟仿真：以阵发性睡眠性血红蛋白尿为例的实验室操作技能训练

课前：教师发布阵发性睡眠性血红蛋白尿学习任务，要求学生自主学习其病因、发病机制、临床表现及流式细胞术在诊断中的应用，并推送相关教材章节、学术文章。

课中：学生通过虚拟仿真平台自主学习流式细胞术在阵发性睡眠性血红蛋白尿诊断中的应用，包括样本处理、数据分析和结果解读。重点探讨该技术的优势与局限，并结合案例进行实践分析。教师适时指导，辅助理解发病机制和诊断要点。最后通过测验反馈学习效果，优化后续训练内容。

课后：学生撰写关于阵发性睡眠性血红蛋白尿诊断的小论文，阐述流式细胞术的应用，结合虚拟仿真操作分析技术细节与临床意义；继续探索流式细胞术在其他血液疾病诊断中的应用，分享学习成果。教师进行反馈。

6 结语

本研究基于 OBE 理念，对临床血液学检验实验教学体系进行创新性重构。通过实施逆向教学设计模式，重点培养学生临床决策能力和规范化操作技能。该改革方案可提高临床血液学检验实验教学的目标达成率，提升学生的临床检验岗位胜任力，为检验医学专业人才培养提供了新的实践路径。然而，随着智能技术的深入应用也可能为临床血液学检验实验教学带来新的挑战。包括：基础操作技能弱化（血涂片制备与染色技术）、临床思维能力下降（过度依赖仪器而忽视形态学分析）和应急处理能力欠缺（特殊标本处理与仪器故障应对）等。

为应对这些挑战，后续研究将重点构建 PDCA 循环的动态质量监控体系[24,25]，定期评估学生操作技能（血涂片制备合格率等）、临床决策能力（病例分析准确率等）和应急处理能力（开展"故障模拟 - 手工复核"训练等）。这一改革将完善 OBE 导向的闭环质量保障机制，为输血科、血液病实验室等临床岗位输送高素质技术骨干。

参 考 文 献（References）

[1] 李海燕，黄君华，黄凤霞，等.《临床血液学检验》教学改革的探索与实践[J]. 继续医学教育, 2021, 35(02): 2-4.

[2] 张观凤，谢小梅. 血液细胞形态学检查用于血常规检验中的临床应用价值 [J]. 现代诊断与治疗, 2024, 35(14): 2178-2179.

[3] 童明宏，吴晓辉，陈士红，等. 临床检验形态学教学在线课程的探索与实践[J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(19): 33-36.

[4] 靳杨，王虹，王俊虹，等. 多元化数字教学模式在临床血液学检验实验教学中的应用 [J]. 中国继续医学教育, 2025, 17(07): 51-55.

[5] 周建，任雪梅，王瑶，等. 新医科背景下医学技术人才培养助力基层医疗卫生建设探[J]. 医学教育研究与实践, 2025, 33(3): 313-317.

[6] 韩雪, 全善爱, 曲雅倩, 等. 新医科背景下中医院校预防医学课程教学改革与探索 -- 以临床医学专业为例 [J]. 卫生职业教育, 2025, 43(08): 46-50.
[7] 于帆, 何海洪, 周义文. 人工智能在检验医学领域的应用进展[J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(18): 2267-2273.
[8] 孔令希, 朱璇. 人工智能在检验医学教学中的应用[J]. 医学教育研究与实践, 2024, 32(06): 713-717.
[9] 张时民. 医学检验领域人工智能技术应用与展望 [J]. 国际检验医学杂志, 2018, 39(05): 513-516.
[10] 李维, 张国军, 许建成, 等. 检验与临床沟通及融合发展的实践探索[J/OL]. 国际检验医学杂志, 2025. https://link.cnki.net/urlid/50.1176.r.20250407.1619.002.
[11] 肖平, 路超, 姜国云, 等. 加强检验医学全面质量管理与临床交流沟通的重要性研究[J]. 中国卫生标准管理, 2024, 15(15): 53-56.
[12] 阚云超, 张琨, 郝兆杰. 课程质量提升:困境与超越[J]. 中国大学教学, 2023, (07): 18-24.
[13] 王燕. 基于 OBE 教学理念的产学研协同育人体系的构建[J]. 黑龙江科学, 2020, 11(07): 24-25.
[14] 陈森. 探讨血涂片细胞形态学检查与全自动血细胞分析仪联合应用在血常规检验中的价值[J]. 黑龙江医药, 2025, 38(02): 440-442.
[15] Finucane P M, Johnson S M, Prideaux D J. Problem-based learning: its rationale and efficacy [J]. Med J Aust, 1998, 168(9): 445-448.
[16] 冯永辉, 赵彬, 郑军, 等. 翻转课堂结合团队学习在临床免疫学检验技术教学中的应用探索 [J]. 中国高等医学教育, 2024, (11): 90-92.
[17] 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.
[18] 邵泽委, 孙炜炜, 马娜, 等. CBL 教学法在临床血液学检验技术实验教学中的应用评 [J]. 中国高等医学教育, 2023, (07): 133-134.
[19] 赵晗, 董丽刚, 邓烨, 等. 互联网 + 时代新医科临床血液学检验技术虚拟仿真案例式实验教学案例库的构建与实践研究[J]. 卫生职业教育, 2024, 42(09): 105-108.
[20] 游宇琳, 高劲松, 李先文, 等. 虚拟仿真实验在检验医学实验教学中的应用及其意义 [J]. 内江科技, 2024, 45(09): 151-153.
[21] 吴晶, 胡浩. 习近平在全国高校思想政治工作会议上强调把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局面[J]. 中国高等教育, 2016, (24): 5-7.
[22] 李丹, 王芳, 周小东, 等. 新冠疫情下临床血液学检验课程思政教育的探索与实践[J]. 医学理论与实践, 2025, 38(01): 169-171.
[23] 赵睿, 王梅, 毛飞, 等. 课程思政背景下思政教育与临床血液学检验课程交互融合的探索和研究[J]. 科教文汇, 2023, (05): 136-138.
[24] 李婷. 分析 PDCA 循环管理对妇科护理带教效果的影响[J]. 中国医药指南, 2025, 23(12): 186-188.
[25] 李博, 李红玉, 杨兴官. 基于网络的 PDCA 循环教学模式在临床药理学教学中的探索[J]. 中国继续医学教育, 2025, 17(02): 113-117.