

# 基于OBE-CDIO理念的创新教学模式在内科住院医师规范化培训中的应用

王飞\*, 岳强#

包头市中心医院心血管内科, 内蒙古 包头

收稿日期: 2026年2月4日; 录用日期: 2026年3月3日; 发布日期: 2026年3月11日

## 摘要

目的: 探讨基于OBE-CDIO理念的创新教学模式在内科住院医师规范化培训中的应用效果。方法: 采用随机对照试验设计, 选取90名内科住院医师随机分为试验组和对照组各45名。试验组采用基于成果导向教育(OBE)理念结合CDIO工程教育模式的创新教学方法, 包括案例导向教学、项目式学习、翻转课堂、同伴教学和反思性学习; 对照组采用传统的“教师主导”教学模式。培训周期为12个月。比较两组住院医师的学习成绩考核、临床思维能力、学习动机和参与度以及学习满意度。结果: 试验组在综合理论成绩、临床操作技能、病历分析能力方面均显著优于对照组。试验组在临床思维能力的五个维度评分及总分均明显高于对照组。试验组在学习动机、参与度和满意度方面的表现也显著优于对照组。结论: 基于OBE-CDIO理念的创新教学模式能够有效提高内科住院医师规范化培训的教学质量, 增强学员的临床思维能力, 提升学习动机和参与度, 具有良好的应用前景。

## 关键词

成果导向教育, CDIO, 住院医师规范化培训, 教学模式, 临床思维能力

# Application of Innovative Teaching Model Based on OBE-CDIO Concept in Standardized Training of Internal Medicine Residents

Fei Wang\*, Qiang Yue#

Department of Cardiovascular Medicine, Baotou Central Hospital, Baotou Inner Mongolia

Received: February 4, 2026; accepted: March 3, 2026; published: March 11, 2026

\*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 王飞, 岳强. 基于 OBE-CDIO 理念的创新教学模式在内科住院医师规范化培训中的应用[J]. 教育进展, 2026, 16(3): 597-607. DOI: 10.12677/ae.2026.163523

## Abstract

**Objective:** To investigate the effectiveness of an innovative teaching model based on Outcome-Based Education (OBE) and CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate) concepts in the standardized training of internal medicine residents. **Methods:** A randomized controlled trial was conducted with 90 internal medicine residents randomly assigned to either an experimental group (n = 45) or a control group (n = 45). The experimental group received innovative teaching methods based on OBE concept combined with CDIO engineering education model, including case-based learning, project-based learning, flipped classroom, peer teaching, and reflective learning. The control group received traditional teacher-centered teaching methods. The training period was 12 months. Academic performance, clinical thinking ability, learning motivation, participation, and satisfaction were compared between the two groups. **Results:** The experimental group demonstrated significantly superior performance compared to the control group in comprehensive theoretical scores, clinical operational skills, and medical record analysis ability. The experimental group showed significantly higher scores in all five dimensions of clinical thinking ability and total clinical thinking scores. The experimental group also exhibited significantly better performance in learning motivation, participation, and satisfaction. **Conclusion:** The innovative teaching model based on OBE-CDIO concept can effectively improve the quality of standardized training for Internal medicine residents, enhance trainees' clinical thinking ability, and increase learning motivation and participation, showing promising application prospects.

## Keywords

Outcome-Based Education, CDIO, Standardized Resident Training, Teaching Model, Clinical Thinking Ability

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

住院医师规范化培训是医学人才培养的重要环节, 对提高临床医师整体素质、保障医疗质量具有重要意义。内科作为临床医学的重要学科, 疾病种类繁多、病情复杂多变, 对住院医师的临床思维能力、诊疗技能和综合素质要求较高。然而, 传统的“教师主导”教学模式存在理论与实践脱节、学员被动接受知识、临床思维培养不足等问题, 难以满足现代医学教育对高素质临床人才的培养需求。成果导向教育(Outcome-Based Education, OBE)强调以学习成果为导向, 注重学习者能力的培养和发展[1]。CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate)工程教育模式倡导“构思 - 设计 - 实施 - 运作”的教学理念, 强调学习者在真实情境中的主动学习和实践能力培养[2]。将 OBE 理念与 CDIO 模式相结合, 构建以学习者为中心、成果导向的创新教学模式, 为住院医师规范化培训提供了新的思路和方法。近年来, 国内外学者在医学教育领域积极探索 OBE-CDIO 教学模式的应用[3] [4], 但在内科住院医师规范化培训中的系统应用研究相对较少, 其教学效果和实施策略仍需进一步验证和完善。内科住院医师不仅需要掌握扎实的理论知识, 更需要具备敏锐的临床思维、娴熟的操作技能和良好的沟通能力, 这与 OBE-CDIO 理念强调的能力培养目标高度契合。因此, 本研究旨在探讨基于 OBE-CDIO 理念的创新教学模式在内科住院医师规范化培训中的应用效果, 为提高住院医师培训质量、完善医学教育体系提供实证依据和理论支撑。

## 2. 资料与方法

### 2.1. 一般资料

#### 2.1.1. 研究对象

选取 2023 年 1 月至 2024 年 6 月在本院内科进行住院医师规范化培训的医师作为研究对象。

#### 2.1.2. 纳入标准

1) 首次参加内科住院医师规范化培训; 2) 年龄 22~35 岁; 3) 医学院校临床医学专业毕业; 4) 通过医师资格考试并获得执业医师资格; 5) 身体健康, 能够完成规范化培训要求; 6) 自愿参与本研究并签署知情同意书。

#### 2.1.3. 排除标准

1) 既往有内科专科培训经历; 2) 在其他医院已完成部分住院医师规范化培训; 3) 患有严重躯体疾病或精神疾病, 影响正常学习; 4) 培训期间因个人原因中途退出或转科; 5) 培训出勤率低于 90%; 6) 拒绝参与研究或中途撤回知情同意。

#### 2.1.4. 分组方法

采用随机数字表法将符合纳入标准的 90 名住院医师随机分为试验组和对照组, 每组各 45 名。试验组采用基于 OBE-CDIO 理念的创新教学模式进行培训, 对照组采用传统教学模式进行培训。

#### 2.1.5. 培训周期

两组住院医师均按照国家住院医师规范化培训标准完成为期 12 个月的内科轮转培训, 培训内容包括理论学习、临床实践、技能操作等多个方面。

#### 2.1.6. 基线特征

通过统计学分析验证, 两组住院医师在年龄、性别构成、学历水平、培训前理论成绩等基线特征方面均无显著性差异, 具有良好的可比性, 具体基线资料对比详见表 1。

Table 1. Comparison of baseline data of two groups of residents

表 1. 两组住院医师基线资料比较

基线特征	试验组(n = 45)	对照组(n = 45)	统计量	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	26.8 $\pm$ 2.1	26.5 $\pm$ 2.3	t = 0.672	0.503
性别[n (%)]			$\chi^2 = 0.180$	0.671
男性	26 (57.8)	24 (53.3)		
女性	19 (42.2)	21 (46.7)		
学历[n (%)]			$\chi^2 = 0.048$	0.827
本科	28 (62.2)	29 (64.4)		
硕士及以上	17 (37.8)	16 (35.6)		
培训前理论成绩(分, $\bar{x} \pm s$ )	73.2 $\pm$ 8.4	72.8 $\pm$ 8.9	t = 0.230	0.818

## 2.2. 教学方法

### 2.2.1. 试验组教学方法(基于 OBE-CDIO 理念的创新教学模式)

(1) 教学理念与框架设计: 试验组采用成果导向教育(OBE)理念, 结合 CDIO 工程教育模式, 构建“构

思-设计-实施-运作”的教学框架。以学习成果为导向,反向设计教学内容和评价体系,强调学生的主动学习和能力培养。

**(2) 教学目标设定:**根据内科住院医师规范化培训要求,明确设定知识、技能、素质三个维度的具体学习成果,包括:掌握内科常见疾病的诊疗知识,具备临床思维能力和操作技能,培养医德医风和沟通能力。

**(3) 教学内容组织:**按照 CDIO 模式组织教学内容:

- 构思(Conceive)阶段:引导学员分析临床问题,激发学习动机;
- 设计(Design)阶段:制定个性化学习方案和诊疗计划;
- 实施(Implement)阶段:开展临床实践和技能训练;
- 运作(Operate)阶段:评估学习效果并持续改进。

**(4) 教学方法实施:**

① 在案例导向教学方面,将 CDIO 四阶段理念融入日常临床查房实践。以心力衰竭患者管理为例,构思阶段在查房前由带教老师提供病情摘要,学员需提前查阅病历、提出诊断假设、列出询问要点;设计阶段在床旁查房时,学员分工完成病史补充、体格检查和辅助检查分析,查房后在示教室讨论形成诊断结论并制定分层治疗方案;实施阶段由学员在监督下执行医嘱、进行动态监测和患者沟通,当日下午组织阶段性评估会分析治疗反应并调整方案;运作阶段在次日晨会进行系统性反思,汇报治疗效果、讨论决策合理性、对比指南推荐并撰写反思日志。此模式每周进行 3~4 次,涵盖不同系统疾病,确保学员在 12 个月内积累 50~60 个完整的 CDIO 循环案例。

② 项目式学习以心房颤动综合管理为例,项目周期为 4 周。第 1 周为项目启动与文献研究阶段,学员分组领取任务书,需构建包括诊断流程、风险评估、治疗决策、患者教育在内的全程管理方案,并分配组长、文献检索员等角色,完成文献查阅和初步框架构建。第 2 周为临床实践与数据收集阶段,学员在病房收集 10~15 例患者资料,记录病因分类、评分结果、治疗选择,参与门诊随访观察依从性问题,并在中期研讨会汇报临床发现。第 3 周为方案设计与优化阶段,在工作坊中制定急诊和门诊的分层诊疗流程,设计卒中风险评估表,编写通俗易懂的患者教育手册,并通过模拟临床场景测试方案可行性。第 4 周为成果展示与评估阶段,各组进行 15 分钟汇报和答辩,由科室主任、副主任医师、护士长组成的评审团从科学性、可操作性、创新性、团队协作四个维度评分,优秀方案纳入科室临床路径体系推广。培训期间共安排心房颤动管理、急性冠脉综合征、糖尿病并发症预防等 3 个项目主题。

③ 翻转课堂以高血压急症诊治为例,课前 1 周通过教学平台发布指南章节、典型病例视频和思考题,学员需完成在线测验并在讨论区发布问题。课堂实施分为四个阶段:第一阶段 30 分钟进行知识检测与答疑,针对错误率高的知识点重点讲解;第二阶段 40 分钟分组讨论不同类型高血压急症案例,制定降压方案并识别治疗风险;第三阶段 40 分钟各组汇报成果,带教老师点评关键决策点和药物特点;第四阶段 10 分钟进行静脉降压药物配置与泵入的技能实操演练。课后学员需撰写学习反思、完成模拟医嘱单,并在临床实践中主动参与高血压急症患者的管理。翻转课堂每月安排 2-3 次,主题涵盖急性肺栓塞、糖尿病酮症酸中毒、消化道大出血等常见急危重症。

④ 同伴教学采用高年资学员(培训 6 个月以上)与低年资学员配对的形式,每周五下午在技能培训中心进行 2 小时工作坊。以呼吸系统查体技能为例,高年资学员提前 3 天领取教学任务并准备演示,课堂上先进行 30 分钟技能演示讲解肺部叩诊与听诊的手法要点,然后 50 分钟互动练习由低年资学员模拟操作并接受即时反馈纠正,接着 30 分钟通过真实患者听诊音频进行案例分析,最后 10 分钟角色反转由低年资学员提问、高年资学员解答。低年资学员填写同伴教学反馈表,高年资学员撰写教学反思,次月进行技能考核评估进步情况。教学主题按月轮换涵盖心血管、腹部、神经系统等查体技能。

⑤ 反思性学习通过每月最后一个周五下午的 2~3 小时反思会实施。每位学员提前准备 10 分钟个人反思汇报, 内容包括印象深刻的病例及收获、遇到的困难或失误分析、临床思维技能进步、下月学习目标。然后选取代表性疑难案例进行 60 分钟集体研讨, 由经治学员汇报病史诊疗过程, 其他学员多角度分析并讨论优化方案, 带教老师点评关键决策点并拓展相关知识。接着 30 分钟学员分享有效学习方法和时间管理经验。最后 20 分钟学员对教学方法和课程安排提出建议, 带教老师回应并调整计划。每位学员维护个人学习档案记录每月反思要点, 科室建立经验案例库供后续学员学习, 学期末评选最佳反思奖激励深度思考。

(5) **教学资源配置:** 建立专属数字化学习平台提供电子教材、视频资源、在线测验、学习进度跟踪和师生讨论区; 配备高仿真心肺听诊模拟人、腹部触诊模拟人、心电监护除颤系统、穿刺训练模型和 20 名标准化病人; 为每位学员建立电子学习档案记录查房病例、项目完成情况、技能练习次数、反思日志和阶段评价, 生成可视化学习轨迹图。

### 2.2.2. 对照组教学方法(传统教学模式)

(1) **教学组织形式:** 采用传统的“教师主导”的教学模式, 以理论授课为主, 辅以临床见习和实习。

(2) **教学内容安排:** 按照既定的教学大纲和进度, 系统讲授内科理论知识, 包括解剖生理、病理生理、诊断方法、治疗原则等内容。

(3) **教学方法:** ① 课堂讲授: 教师采用 PPT 或板书进行理论知识传授; ② 临床跟班: 学员跟随带教老师进行临床查房和病例讨论; ③ 技能示教: 教师演示临床操作技能, 学员观摩学习; ④ 定期考核: 通过阶段性测试检验学习效果。

(4) **教学评价:** 主要采用终结性评价, 通过理论考试和技能考核评估学员的学习成果。

### 2.2.3. 教学质量控制

两组均由相同的师资队伍负责教学, 带教老师均为副主任医师及以上职称, 具有丰富的临床经验和教学经验。制定统一的教学质量标准和评价体系, 确保研究的科学性和可比性。培训过程中定期召开教学研讨会, 及时调整和完善教学方案。

## 2.3. 观察指标

### 2.3.1. 基线资料收集

在培训开始前收集两组住院医师的基本信息, 包括年龄、性别、学历层次以及培训前理论成绩, 确保两组的基线特征具有可比性。

### 2.3.2. 学习成绩考核指标

培训结束后(培训周期结束时)对两组住院医师进行综合评估: 1) 综合理论成绩: 采用标准化理论考试, 满分 100 分; 2) 临床操作技能: 通过标准化临床技能考核评估, 满分 60 分; 3) 病历分析能力: 采用 5 级评分制(优秀 5 分、良好 4 分、一般 3 分、较差 2 分、很差 1 分), 评估住院医师对临床病例的分析判断能力。

### 2.3.3. 临床思维能力评估

培训结束后采用临床思维能力评估量表进行测评。该量表由 Sireerat 等[5]开发的批判性思维倾向量表和 Charlin 等[6]提出的临床推理脚本一致性指数理论基础上, 结合医学临床实践特点改编而成。量表包含五个维度, 每个维度采用 5 分制评分(1 分 = 很差, 2 分 = 较差, 3 分 = 一般, 4 分 = 良好, 5 分 = 优秀):

(1) **信息收集能力(5分)**: 评估获取和整理患者相关信息的能力, 包括病史询问的针对性、体格检查的系统性、辅助检查的合理选择、医学文献检索能力等。

(2) **问题识别能力(5分)**: 评估识别和定义临床问题的能力, 包括主要症状识别、关键阳性体征提取、主要矛盾判断、鉴别诊断列举等。

(3) **分析推理能力(5分)**: 评估运用医学知识进行逻辑推理的能力, 包括病理生理机制推断、诊断依据分析、因果关系判断、循证医学证据运用等。

(4) **决策制定能力(5分)**: 评估制定诊疗方案的能力, 包括诊断性检查决策、治疗方案选择、风险-收益评估、个体化治疗调整等。

(5) **反思评价能力(5分)**: 评估对诊疗过程进行反思和改进的能力, 包括治疗效果评估、失误原因分析、知识盲区识别、持续改进意愿等。

临床思维总分为五个维度得分之和, 满分 25 分。

**评估流程**: 采用情景模拟结合口试的方式进行评估。每位受试者随机抽取 3 个临床情景案例(涵盖不同复杂程度和不同系统疾病), 在 30 分钟准备时间后接受考官提问, 考官根据受试者的回答和思维过程对五个维度分别评分。考官由 5 名内科副主任医师及以上职称专家组成, 均不参与本研究的教学工作且不知晓受试者的分组情况。每位受试者的评估由 3 名考官独立完成, 考官随机轮换确保每位考官评估两组受试者的比例相当。评分采用标准化评分表, 考官培训达到评分一致性要求( $ICC \geq 0.80$ )后方可参与正式评估。3 名考官的评分取平均值作为最终得分。

**信度与效度指标**: 该量表在国内医学教育研究中应用广泛, 已有良好的心理测量学特性。在本研究预试验中( $n = 30$ ), 量表总体 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.91, 各维度 Cronbach's  $\alpha$  系数在 0.82~0.89 之间; 重测信度(间隔 2 周)为 0.85; 评分者间信度 ICC 为 0.88。内容效度由 8 名内科教学专家和 2 名医学教育学专家审核, 内容效度指数(CVI)为 0.94。结构效度通过验证性因子分析检验, 五因子模型拟合良好( $CFI = 0.96$ ,  $TLI = 0.95$ ,  $RMSEA = 0.051$ )。效标关联效度以 OSCE 成绩为效标, 相关系数  $r = 0.72$  ( $P < 0.001$ )。

#### 2.3.4. 学习动机和参与度评估

在培训过程中和培训结束时进行评估, 采用盲法原则由不知晓分组情况的评估者完成评分。

(1) **学习动机评分**: 参考学术动机量表医学教育简化版进行评估[7]。该量表基于自我决定理论, 包括内在动机、外在动机和学习兴趣三个维度, 每个维度包含 5 个条目, 采用 5 分制 Likert 量表评分(1 = 完全不符合, 2 = 不太符合, 3 = 不确定, 4 = 比较符合, 5 = 完全符合)。内在动机维度评估学员因兴趣、好奇心和自我实现需求而产生的学习动力; 外在动机维度评估学员因外部奖励、考核压力和职业发展需求而产生的学习动力; 学习兴趣维度评估学员对内科专业知识和临床工作的热情程度。评估在培训第 6 个月和第 12 个月各进行 1 次, 受试者匿名填写问卷, 问卷统一编码后由独立数据管理员录入分析。该量表在医学生和住院医师群体中已得到充分验证, 在本研究预试验中 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.89 (内在动机 0.87, 外在动机 0.84, 学习兴趣 0.91), 重测信度为 0.83, 结构效度经验证性因子分析确认三因子模型拟合良好( $CFI = 0.94$ ,  $RMSEA = 0.058$ )。

(2) **培训中参与度评分**: 参考课堂参与度评估量表改编版[8], 包括主动提问频次、讨论参与度和作业完成质量三个维度, 每个维度采用 5 分制评分(1 = 很少/很差, 2 = 较少/较差, 3 = 一般, 4 = 较多/良好, 5 = 很多/优秀)。主动提问频次评估学员在教学活动中主动提出问题的次数和质量; 讨论参与度评估学员在病例讨论、小组学习中的发言积极性和贡献度; 作业完成质量评估学员完成学习任务的及时性、完整性和深度。评分由带教老师根据培训过程中的实际表现进行评估, 在培训第 6 个月和第 12 个月各评估 1 次。为确保评分的客观性和盲法原则, 采用以下措施: ① 带教老师仅对自己带教的学员进行评分, 不知

晓其他学员的分组情况和整体研究设计; ② 评分基于标准化评分表和可观察的行为指标(如提问次数记录、讨论发言时长、作业提交时间等); ③ 每位学员由 3 名不同时期的带教老师独立评分, 取平均值; ④ 评分者间一致性要求  $ICC \geq 0.75$ , 在正式评分前进行评分者培训和一致性测试。该量表 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.86, 评分者间信度 ICC 为 0.81, 与学习成绩的相关系数  $r = 0.65$  ( $P < 0.001$ ), 显示良好的效标关联效度。

### 2.3.5. 学习满意度调查

培训结束后采用自制满意度调查问卷进行评估, 包括: 1) 教学内容满意度; 2) 教学方法满意度; 3) 学习效果满意度。每项指标采用 4 级评分制(非常满意、满意、一般、不满意), 统计各等级人数及所占比例。

## 2.4. 统计分析方法

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。计量资料以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示, 组间比较采用独立样本 t 检验; 计数资料以例数和百分比[n(%)]表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验; 等级资料采用秩和检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。所有统计检验均采用双侧检验。

## 3. 结果

### 3.1. 两组住院医师学习成绩考核结果分析

经过不同教学模式培训后, 两组住院医师在各项成绩考核指标上呈现显著差异。试验组在综合理论成绩和临床操作技能方面均显著优于对照组( $P < 0.001$ )。在病历分析能力评估中, 试验组获得优秀和良好等级的比例明显高于对照组, 差异具有统计学意义( $P = 0.002$ )。上述成绩考核的具体统计结果参见表 2。

**Table 2.** Comparison of the assessment results of the two groups of residents  
**表 2.** 两组住院医师成绩考核结果比较

评价指标	试验组(n = 45)	对照组(n = 45)	t/Z 值	P 值
综合理论成绩(分, $\bar{x} \pm s$ )	89.0 $\pm$ 4.7	81.9 $\pm$ 6.2	6.122	<0.001
临床操作技能(分, $\bar{x} \pm s$ )	51.7 $\pm$ 4.2	44.0 $\pm$ 6.8	6.463	<0.001
病历分析能力[n (%)]			3.186	0.002
优秀(5 分)	18 (40.0)	8 (17.8)		
良好(4 分)	19 (42.2)	15 (33.3)		
一般(3 分)	6 (13.3)	16 (35.6)		
较差(2 分)	2 (4.4)	6 (13.3)		

### 3.2. 两组住院医师临床思维能力评估

在临床思维能力的各个维度评估中, 试验组均表现出明显优势。如表 3 所示, 试验组在信息收集能力、问题识别能力、分析推理能力、决策制定能力以及反思评价能力等五个维度的评分均显著高于对照组(均  $P < 0.001$ )。临床思维总分方面, 试验组同样明显优于对照组, 差异具有高度统计学意义。

**Table 3.** Comparison of clinical thinking ability scores of the two groups of residents (scores,  $\bar{x} \pm s$ )  
**表 3.** 两组住院医师临床思维能力评分比较(分,  $\bar{x} \pm s$ )

评价维度	试验组(n = 45)	对照组(n = 45)	t 值	P 值
信息收集能力	4.3 $\pm$ 0.6	3.7 $\pm$ 0.8	4.025	<0.001
问题识别能力	4.4 $\pm$ 0.5	3.6 $\pm$ 0.9	5.285	<0.001

续表

分析推理能力	4.2 ± 0.7	3.5 ± 0.8	4.419	<0.001
决策制定能力	4.1 ± 0.6	3.4 ± 0.9	4.357	<0.001
反思评价能力	4.0 ± 0.7	3.3 ± 0.8	4.408	<0.001
临床思维总分	21.0 ± 2.3	17.5 ± 3.1	6.087	<0.001

### 3.3. 两组住院医师学习动机和参与度比较

在学习动机评估方面, 试验组在内在动机、外在动机和学习兴趣三个维度的评分均高于对照组, 其中内在动机和学习兴趣的差异尤为显著( $P < 0.001$ )。培训过程中的参与度评估显示, 试验组在主动提问频次、讨论参与度和作业完成质量等方面均明显优于对照组, 相关统计数据见表 4。

**Table 4.** Assessment of learning motivation and participation of two groups of residents (score,  $\bar{x} \pm s$ )

**表 4.** 两组住院医师学习动机和参与度评估(分,  $\bar{x} \pm s$ )

评价指标	试验组(n = 45)	对照组(n = 45)	t 值	P 值
学习动机评分(分, $\bar{x} \pm s$ )				
内在动机	4.2 ± 0.6	3.5 ± 0.8	4.631	<0.001
外在动机	3.9 ± 0.7	3.6 ± 0.7	2.040	0.044
学习兴趣	4.3 ± 0.5	3.4 ± 0.9	5.782	<0.001
培训中参与度评分(分, $\bar{x} \pm s$ )				
主动提问频次	4.1 ± 0.8	2.9 ± 1.0	6.247	<0.001
讨论参与度	4.4 ± 0.6	3.2 ± 0.9	7.352	<0.001
作业完成质量	4.2 ± 0.7	3.6 ± 0.8	3.838	<0.001

### 3.4. 两组住院医师学习满意度调查

满意度调查结果显示, 试验组在教学内容满意度、教学方法满意度和学习效果满意度三个方面均显著优于对照组(均  $P < 0.001$ )。试验组中获得“非常满意”评价的比例在各项满意度指标中均明显高于对照组, 而“一般”和“不满意”的比例则明显低于对照组, 满意度调查的详细分布情况如表 5 所示。

**Table 5.** Comparison of the survey results of the two groups of residents' learning satisfaction [n (%)]

**表 5.** 两组住院医师学习满意度调查结果比较[n (%)]

满意度等级	试验组(n = 45)	对照组(n = 45)	Z 值	P 值
教学内容满意度				
非常满意	22 (48.9)	6 (13.3)	4.232	<0.001
满意	18 (40.0)	19 (42.2)		
一般	4 (8.9)	15 (33.3)		
不满意	1 (2.2)	5 (11.1)		
教学方法满意度				
非常满意	25 (55.6)	5 (11.1)	5.016	<0.001

续表

满意	16 (35.6)	18 (40.0)		
一般	3 (6.7)	17 (37.8)		
不满意	1 (2.2)	5 (11.1)		
<b>学习效果满意度</b>			4.117	<0.001
非常满意	21 (46.7)	7 (15.6)		
满意	19 (42.2)	16 (35.6)		
一般	4 (8.9)	18 (40.0)		
不满意	1 (2.2)	4 (8.9)		

#### 4. 讨论

OBE-CDIO 教学理念作为现代教育改革的重要方向, 在工程教育领域已得到广泛应用并取得显著成效。近年来, 医学教育界也开始关注并探索这一创新教学模式的应用潜力。国外研究表明, 基于成果导向的医学教育能够有效提升学生的临床能力和专业素养[9], 而 CDIO 模式在培养学生实践能力和创新思维方面展现出独特优势[10]。然而, 将两种教育理念有机融合并应用于住院医师规范化培训, 特别是在内科这一专业化领域的系统性研究仍相对匮乏。本研究采用严格的随机对照试验方法, 对 OBE-CDIO 创新教学理念在心内科住院医师规范化培训中的应用价值进行了全面验证, 为这一专业领域的教学改革研究贡献了重要的实证证据。研究结果显示, 采用创新教学模式的试验组在学习成绩、临床思维能力、学习动机和满意度等多个维度均显著优于传统教学模式的对照组。这一发现不仅验证了 OBE-CDIO 理念在医学专科培训中的有效性, 更为住院医师规范化培训的教学改革提供了有力的实证支撑。

OBE 理念强调以学习成果为导向的反向教学设计[11], 这一特色在本研究的量化结果中得到了显著验证。试验组学员的综合理论成绩达到  $89.0 \pm 4.7$  分, 较对照组的  $81.9 \pm 6.2$  分提升了 8.7%, 临床操作技能评分更是从  $44.0 \pm 6.8$  分跃升至  $51.7 \pm 4.2$  分, 提升幅度达 17.5%。更为重要的是, 在病历分析能力这一体现综合素养的关键指标上, 试验组获得优秀评价的学员比例高达 40.0%, 是对照组 17.8% 的 2.2 倍。这种显著提升的内在机制在于 OBE 模式通过预设明确的学习成果目标, 使学员的学习过程更具针对性和目的性, 避免了传统教学中知识传授与能力培养脱节的问题。同时, 反向设计的教学体系确保了评价标准与学习目标的高度一致性, 促进了学员对核心知识和技能的深度掌握。这些数据充分说明, 通过明确设定知识、技能、素质三个维度的具体学习成果并据此构建教学体系, 能够实现培训效果的全方位优化。

除此以外, CDIO 模式倡导的“构思 - 设计 - 实施 - 运作”四阶段循环教学框架[12], 在培养学员临床思维能力方面展现出卓越成效。本研究结果显示, 试验组学员在临床思维五个核心维度的评分均超过 4.0 分, 其中问题识别能力达到  $4.4 \pm 0.5$  分的最高水平, 而对照组各维度评分均未超过 3.7 分, 两组临床思维总分差异达到 3.5 分之多( $21.0 \pm 2.3$  分 vs  $17.5 \pm 3.1$  分)。这种显著差异的产生机制源于 CDIO 模式构建了符合临床实践认知规律的学习路径[13]: 学员在“构思”阶段激活先验知识并形成假设, “设计”阶段运用批判性思维制定方案, “实施”阶段在真实情境中验证和调整认知, “运作”阶段通过反思实现知识的内化和迁移。这种螺旋式上升的认知过程有效促进了临床思维的深层建构, 使学员能够在复杂临床情境中灵活运用所学知识。这种显著差异反映了 CDIO 模式通过案例导向教学和项目式学习, 让学员在真实临床情境中经历完整认知循环的教育价值, 有效促进了从信息收集到反思评价的全链条思维能力提升。

与此同时, OBE-CDIO 模式强调学习者主体地位的理念在学员行为改变的量化指标中得到了有力印

证。试验组学员的内在学习动机评分达到  $4.2 \pm 0.6$  分, 学习兴趣评分更是高达  $4.3 \pm 0.5$  分, 分别较对照组提升 20.0% 和 26.5%。在具体的学习行为表现上, 试验组学员的主动提问频次评分为  $4.1 \pm 0.8$  分, 讨论参与度达到  $4.4 \pm 0.6$  分, 均显著高于对照组的  $2.9 \pm 1.0$  分和  $3.2 \pm 0.9$  分。这种积极变化的深层机制体现在教学模式从外在驱动转向内在激发的根本转变: 翻转课堂赋予学员学习节奏的自主控制权, 满足了其自主性需求; 同伴教学和小组合作增强了学员的归属感和胜任感; 而反思性学习则通过元认知能力的培养, 提升了学员的学习效能感。根据自我决定理论, 当学习者的自主性、胜任感和归属感需求得到满足时, 其内在动机将显著增强, 进而表现出更积极的学习行为。这些数据表明, 翻转课堂、同伴教学和反思性学习等创新教学方法不仅激发了学员的学习热情, 更在行为层面实现了从被动接受向主动探索的根本性转变, 为住院医师培训质量的提升奠定了坚实基础。

本研究虽然取得了积极的成果, 但仍存在一定的局限性。作为单中心研究, 样本来源的地域性和机构特异性可能限制了结果的外推性, 90 名受试者的样本规模也相对有限, 需要在更大范围的多中心研究中进一步验证。同时, 12 个月的培训周期虽然符合规范化培训标准, 但无法全面评估创新教学模式对学员长期职业发展和临床实践能力的持续影响。此外, 研究中部分评价指标如学习满意度、参与度评估等具有一定的主观性, 可能受到评价者个人偏好和认知差异的影响。研究也未涉及教学模式实施的成本效益分析, 以及在不同层次医疗机构和其他临床专科中的适用性评估, 这些都是未来研究需要重点关注和完善的方面。未来的研究可以考虑扩大样本规模, 纳入多中心、多专科的比较研究, 以进一步验证 OBE-CDIO 模式的普适性和稳定性。同时, 建立长期追踪机制, 观察不同教学模式培养的住院医师在职业发展中的表现差异, 将为教学改革的深化提供更加全面的依据。此外, 结合现代信息技术手段, 开发适应性学习平台和智能评价系统, 有望进一步提升创新教学模式的实施效果和推广价值。

## 参考文献

- [1] 刘艳辉, 张维强, 李佳洳. 成果导向教育下微生物学课程教学实践研究[J]. 生命科学研究, 2024, 28(5): 459-464.
- [2] 陈静娴. 基于 CDIO 工程教育模式的“Java Web 应用开发”教学设计[J]. 教师, 2021(12): 123-124.
- [3] 孟胜喜, 曹健美, 邓楚珺. OBE-CDIO 模式在中医内科学教学的探索[J]. 中国中医药现代远程教育, 2025, 23(11): 22-25.
- [4] 张新颖, 杨梦柯, 申东东, 等. OBE-CDIO 理念下医学信息管理人才创新实践能力培养路径构建研究[J]. 医学信息杂志, 2025, 46(2): 93-98+104.
- [5] Sireerat, K., Seki, N., Akiyama, M., Kinoshita, A. and Morio, I. (2022) Critical Thinking Disposition among Thai Dental Students. *Journal of Dental Education*, **86**, 968-975. <https://doi.org/10.1002/jdd.12913>
- [6] Charlin, B., Roy, L., Brailovsky, C., Goulet, F. and van der Vleuten, C. (2000) The Script Concordance Test: A Tool to Assess the Reflective Clinician. *Teaching and Learning in Medicine*, **12**, 189-195. [https://doi.org/10.1207/s15328015tlm1204\\_5](https://doi.org/10.1207/s15328015tlm1204_5)
- [7] Matos Sousa, R., Silva Gonçalves, N.G., Pereira, V.H. and Norcini, J. (2024) Motivating Medical Students: Adaptation of the Academic Motivation Scale within the Framework of the Self-Determination Theory. *Acta Médica Portuguesa*, **37**, 757-766. <https://doi.org/10.20344/amp.21926>
- [8] Kassab, S.E., El-Baz, A., Hassan, N., Hamdy, H., Mamede, S. and Schmidt, H.G. (2023) Construct Validity of a Questionnaire for Measuring Student Engagement in Problem-Based Learning Tutorials. *BMC Medical Education*, **23**, Article No. 844. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04820-1>
- [9] Alharbi, N.S. (2024) Evaluating Competency-Based Medical Education: A Systematized Review of Current Practices. *BMC Medical Education*, **24**, Article No. 612. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05609-6>
- [10] Chao, X. and Li, X. (2025) The Application of the Conceive-Design-Implement-Operate Combined with the Problem-Based-Learning Teaching Method in an 8-Year Rotation System for Obstetrics Students in China. *BMC Medical Education*, **25**, Article No. 1077. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07646-1>
- [11] Cooper, D., Hsu, T.C., Holmboe, E.S., et al. (2025) Competency-Based Medical Education at the Front Lines of Patient Care. *New England Journal of Medicine*, **393**, 376-388. <https://doi.org/10.1056/nejmra2411880>
- [12] Bhattacharyya, A., Sen, S., Chakraborty, S., et al. (2023) Outcome-Based Medical Education Implication and

Opportunities for Competency-Based Medical Education in Undergraduate Pathology. *Cureus*, **15**, e43588.

- [13] 刘军, 刘清泉, 王瑞, 等. 病案思维导图联合 CDIO 教学模式在老年医学临床医师规范化培训中的应用效果[J]. 中国病案, 2025, 26(3): 84-87.