CBL 联合情景模拟教学对儿科实习生临床综合能力的影响：前期模拟经历的调节效应

任 敏*，盛群英，洪 山，郑壹林，朱冰封

厦门市第五医院儿科教研室 福建厦门

【摘要】**目的** 评估基于案例的学习（CBL）联合情景模拟教学对儿科实习生临床综合能力的影响，并检验前期模拟教学经历的调节作用。**方法** 采用分层随机对照设计，将 224 名儿科实习生按学校分层后随机分入试验组（n=112，CBL 联合情景模拟教学）和对照组（n=112，传统教学），干预 12 周。以迷你临床演练评估（mini-CEX）量表评定临床综合能力，采用分层多元线性回归检验教学方式、前期模拟经历及二者交互项对 mini-CEX 总分的影响，并进行简单斜率检验。**结果** 试验组 mini-CEX 总分高于对照组［（49.6±3.0）分 vs.（45.8±3.3）分，P<0.001，Cohen's d=1.2］。教学方式与前期模拟经历的交互项有统计学意义（b=1.24，P=0.011），有前期模拟经历者从联合教学中获益更大（边际效应 4.8 分，95%CI 3.6~6.0），无经历者获益 3.5 分（95%CI 2.6~4.4）。学校背景亦有独立效应，厦门医学院学生得分高于其他院校（b=2.10，P<0.001）。**结论** CBL 联合情景模拟教学可有效提升儿科实习生临床综合能力，前期模拟经历对此效应起正向调节作用。建议在医学教育早期系统引入模拟训练，构建阶梯式培养路径。

【关键词】CBL；情景模拟教学；临床综合能力；调节效应；儿科医学教育

【基金项目】厦门医学院教育教学改革重点课题（XMK2023J001）

【收稿日期】2026 年 7 月 23 日 【出刊日期】2026 年 9 月 15 日 【DOI】10.12208/j.ije.20260116

The impact of case-based learning combined with scenario-based simulation on clinical competence of pediatric interns: The moderating effect of prior simulation experience

Min Ren, Qunying Sheng, Shan Hong, Yilin Zheng, Bingfeng Zhu*

Department of Pediatrics Teaching and Research, Xiamen Fifth Hospital, Xiamen, Fujian

【**Abstract**】**Objective** This study evaluated whether case-based learning (CBL) combined with scenario-based simulation teaching improves the clinical competence of pediatric interns and examined whether prior simulation experience moderates this effect. **Methods** In this stratified randomized controlled trial, 224 pediatric interns were assigned by school strata to an experimental group (n=112, CBL plus simulation) or a control group (n=112, traditional teaching) for 12 weeks. Clinical competence was assessed using the Mini-Clinical Evaluation Exercise (mini-CEX). Hierarchical multiple linear regression was used to test the effects of teaching method, prior simulation experience, and their interaction on mini-CEX total scores, followed by simple slope analysis. **Results** The experimental group scored higher than the control group on the mini-CEX total score [(49.6±3.0) vs. (45.8±3.3), P<0.001, Cohen's d=1.2]. The interaction between teaching method and prior simulation experience was statistically significant (b=1.24, P=0.011). Interns with prior experience benefited more from the combined teaching (marginal effect 4.8 points, 95%CI 3.6~6.0) than those without (3.5 points, 95%CI 2.6~4.4). School background also had an independent effect, with students from Xiamen Medical College scoring higher than those from other institutions (b=2.10, P<0.001). **Conclusion** The CBL-simulation combination effectively enhances clinical competence among pediatric interns, and prior simulation experience positively moderates this effect. These findings support the early and systematic introduction of simulation-based training in medical education

*通讯作者：任敏

to build a stepwise development pathway for clinical skills.

【**Keywords**】Case-based learning; Scenario-based simulation teaching; Clinical competence; Moderating effect; Pediatric medical education

临床综合能力是医学教育的核心目标，涵盖病史采集、体格检查、临床推理、医患沟通、人文关怀和诊疗组织等多个维度[1]。儿科实习有其特殊性：患儿主诉常不明确，病情变化快，家属情绪高度紧张，这些都对实习生的综合能力提出了更高要求[2]。传统的专题讲座加床旁观摩模式以知识传授为主，实习生很少有机会在高风险场景中反复练习完整的诊疗流程，课堂所学与临床所需之间存在明显断层[3]。

基于案例的学习（case-based learning, CBL）借助真实病例引导学生在讨论中锻炼临床思维[4]。情景模拟教学则通过高仿真环境提供安全、可重复的实践平台[5]。已有研究显示，二者联合能有效提升医学生的操作技能、沟通能力和团队协作水平[6]。但教学效果的个体差异尚未得到足够关注。目前各院校模拟教学的开设时间和强度参差不齐，部分学生在实习前已有模拟训练经历，部分则从未接触。这种前期经历的差异是否会使同一套联合教学方案产生不同的效果，值得探讨。回答这一问题，有助于明确联合教学效果的适用条件，为教学方案的精准实施提供依据。本研究采用分层随机对照设计，以迷你临床演练评估（mini-CEX）为评估工具，在验证 CBL 联合情景模拟教学有效性的同时，重点考察前期模拟教学经历对教学效果的调节作用。

1 对象与方法

1.1 研究设计与伦理

本研究为分层随机对照试验，经厦门市第五医院医学伦理委员会批准（批件号：XMWY-K-122），所有参与者均签署电子知情同意书。

1.2 研究对象

纳入 2024 年 4 月至 2026 年 3 月在厦门市第五医院儿科轮转实习的全日制医学本科生 224 名，来自厦门医学院 85 名，莆田学院 66 名，漳州卫生职业学院、泉州医高专等其他院校 73 名。纳入标准：完成儿科实习轮转，自愿参与并完成全部教学与考核流程。排除标准：实习期间请假超过 2 周。样本量估算：预试验（n=30）mini-CEX 总分标准差为 3.5 分，设 α=0.05、检验效能 0.80、最小可检出组间差异 2.5 分，每组需 97 例，按 10%脱落率需纳入不少于 216 例，实际完成 224 例。

1.3 随机分组与盲法

按学校分层后，由不参与教学的研究助理使用随机数字表法生成分配序列，装入密封不透光信封实施分配隐藏。考核医师和统计分析人员对分组不知情。因教学形式所限，带教教师和学生无法设盲，但考核统一于实习期末进行，且考核者不知受试者所属组别。

1.4 教学方法

试验组接受 CBL 联合情景模拟教学。每周安排 1 次专题讲座（1 学时）、3 次床旁观摩（约 3 小时），在此基础上增加 1 次 CBL 联合情景模拟教学（3 小时），含案例解析、情境推演与结构化反馈。案例库围绕新生儿窒息、支气管肺炎、急性肠炎伴脱水三种典型儿科疾病构建，每种设置 3~5 个难度递增的关键决策节点，涵盖初诊评估、鉴别诊断、治疗方案选择、并发症处理和家属沟通等环节。推演以 3~4 人小组为单位，学生轮流扮演接诊医师、家属、护士等角色，完成问诊、查体、诊断到拟定治疗方案的完整流程，指导教师全程不打断。推演结束后，教师采用三明治反馈法组织复盘，先肯定亮点，再以引导性提问外显学生的思维过程，最后针对不足共同制定改进策略，同时鼓励同伴互评与自我反思，每次复盘反馈时间不少于 30 分钟[7]。对照组接受传统教学，每周 2 次专题讲座（每次 1 学时）和每日 1 次床旁观摩（约 1 小时），学生跟随带教教师查房，以观察和记录为主，不主动参与诊疗决策。两组教学总学时相近，干预周期均为 12 周。

1.5 评价指标

主要结局指标为实习期末的临床综合能力，采用 mini-CEX 量表中文版[8]。量表包括病史采集、体格检查、临床推理、医患沟通、人文关怀与职业素养、组织效能、整体表现 7 个维度，每项 1~9 分，总分 7~63 分，分数越高表示临床综合能力越强[1]。两名培训合格且不知分组的高年资儿科主治医师独立考核，案例从题库中随机抽取，学生在 15 分钟内完成接诊、查体、诊断及治疗计划陈述，取两位考官评分的均值。本研究中量表 Cronbach's α 系数为 0.90。

调节变量为前期模拟教学经历，通过基线问卷中“本次实习前您是否有过任何形式的模拟教学经历”采集，有编码为 1，无编码为 0。224 名实习生中，有前期经历者 77 人（34.4%），无经历者 147 人（65.6%）。其中试验组 40 人（35.7%），对照组 37 人（33.0%），

组间差异无统计学意义（χ^2=0.22，P=0.64）。

协变量包括学校背景（以“其他院校”为参照，设厦门医学院、莆田学院两个虚拟变量）、性别（男=1，女=0）、年龄。

1.6 统计学方法

采用 SPSS 22.0（Statistical Package for the Social Sciences22.0）软件。两组 mini-CEX 总分及各维度得分比较采用独立样本 t 检验，效应量以 Cohen’s d 及 95%CI 表示[9]。调节效应检验采用分层多元线性回归：第一步纳入教学方式（试验组=1，对照组=0）、前期模拟经历、学校虚拟变量、性别和年龄；第二步加入教学方式×前期模拟经历交互项。若交互项有统计学意义（P<0.05），则进一步进行简单斜率分析，估计不同前期模拟经历水平下教学方式的边际效应。所有回归模型方差膨胀因子（VIF）均小于 2.0，残差近似正态分布。双侧 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线特征

共发放问卷 234 份，6 人拒绝参与，228 人同意参与（同意率 97.4%），4 人因个人原因中途退出，最终 224 人完成全部研究流程（完成率 98.2%）。两组在年龄、性别构成、入科前理论成绩、前期模拟教学经历比例及对 CBL 和情景模拟教学的熟悉程度上差异均无统计学意义（均 P>0.05），分层随机化达到预期均衡效果，两组基线资料见表 1。

2.2 教学干预效果比较

试验组 mini-CEX 总分及各维度得分均高于对照组（均 P<0.001）。总分方面，试验组（49.6±3.0）分，对照组（45.8±3.3）分，组间均值差 3.8 分（95%CI 3.0~4.6），Cohen’s d=1.2（95%CI 0.9~1.5）[9]。从各维度看，临床推理（d=1.1）与医患沟通（d=1.0）两个维度的提升幅度相对更大，见表 2。

表 1　两组实习生基线资料比较（$\bar{x}\pm s$）

变量	试验组（n=112）	对照组（n=112）	t/χ^2值	P 值
年龄/岁	22.3±1.1	22.4±1.0	0.72	0.47
性别（男/女）/例	48/64	45/67	0.15	0.70
入科前理论成绩/分	81.5±6.2	80.9±6.5	0.71	0.48
有前期模拟经历/例（%）	40（35.7）	37（33.0）	0.22	0.64
CBL 熟悉程度/分 [a]	2.8±0.9	2.7±0.8	0.89	0.38
情景模拟熟悉程度/分 [a]	2.9±1.0	2.8±0.9	0.79	0.43

注：a：CBL 熟悉程度和情景模拟熟悉程度采用 1～5 分 Likert 评分，经 Shapiro-Wilk 检验符合正态分布（P>0.05），故采用独立样本 t 检验；性别采用 χ^2检验；其余连续变量均采用独立样本 t 检验。

表 2　两组实习生 mini-CEX 评分比较（分，$\bar{x}\pm s$）

维度	试验组（n=112）	对照组（n=112）	t 值	P 值	Cohen's d（95%CI）
病史采集	7.0±0.9	6.4±1.0	5.78	<0.001	0.8（0.5~1.1）
体格检查	6.8±1.0	6.2±1.1	5.02	<0.001	0.7（0.4~1.0）
临床推理	7.3±0.8	6.3±1.2	9.12	<0.001	1.1（0.8~1.4）
医患沟通	7.2±0.9	6.2±1.3	8.54	<0.001	1.0（0.7~1.3）
人文关怀	7.2±0.8	6.7±0.9	4.66	<0.001	0.6（0.3~0.9）
组织效能	7.0±0.9	6.4±1.0	5.33	<0.001	0.8（0.5~1.1）
整体表现	7.1±0.7	6.5±0.9	5.89	<0.001	0.8（0.5~1.1）
总分	49.6±3.0	45.8±3.3	9.00	<0.001	1.2（0.9~1.5）

2.3 调节效应分析

分层回归结果见表 3。模型 1 显示，教学方式（b=3.80，P<0.001）与前期模拟经历（b=0.96，P=0.036）均可正向预测 mini-CEX 总分。学校背景方面，以其他院校为参照，厦门医学院学生平均高出 2.10 分（P<0.001），莆田学院学生与其他院校差异无统计学意义（b=0.34，P=0.479）。模型 2 引入交互项后，模型解释力出现有统计学意义的提升（ΔR^2=0.015，

P=0.011），交互项回归系数有统计学意义（b=1.24，P=0.011）。此时前期模拟经历的主效应不再显著（b=0.38，P=0.470），表明其效应主要通过调节教学方式而体现。

简单斜率分析进一步显示，有前期模拟经历的实习生从联合教学中获益更大，边际效应为 4.8 分（95%CI 3.6~6.0）；无经历者获益 3.5 分（95%CI 2.6~4.4）。前者额外高出约 1.3 分。

表 3　调节效应分层多元线性回归分析（因变量：mini-CEX 总分）

预测变量	模型 1 b（SE）	P 值	模型 2 b（SE）	P 值
常数	42.65（1.35）	<0.001	42.51（1.33）	<0.001
教学方式（试验组=1）	3.80（0.45）	<0.001	3.31（0.52）	<0.001
前期模拟经历（有=1）	0.96（0.45）	0.036	0.38（0.53）	0.470
教学方式×前期经历	—	—	1.24（0.48）	0.011
厦门医学院 a	2.10（0.46）	<0.001	2.08（0.45）	<0.001
莆田学院 a	0.34（0.48）	0.479	0.36（0.48）	0.449
性别（男=1）	0.22（0.43）	0.610	0.24（0.43）	0.574
年龄	0.07（0.04）	0.070	0.07（0.04）	0.065
R^2	0.360		0.375	
ΔR^2	—		0.015（P=0.011）	

注：a：以“其他院校”为参照组；b：为未标准化回归系数。

3 讨论

本研究发现，CBL 联合情景模拟教学组的 mini-CEX 总分显著高于传统教学组，总效应量 Cohen’s d=1.2，为大效应[9]。其中临床推理与医患沟通两个维度的增益最大，提示联合教学不仅改善了病史采集、体格检查等基础技能，更触及了临床综合能力的核心环节。联合教学的有效性可从其设计要素得到解释。CBL 以真实病例为素材，训练学生的临床推理能力[4]；情景模拟则让学生在安全可控的环境中反复练习，并获取即时反馈[5]。两者衔接后，CBL 搭建的逻辑框架可直接在模拟推演中得到验证和调整，实现了从思考到行动的闭环。结构化复盘环节采用三明治反馈法，引导学生外显思维过程，并进行同伴互评，这一设计借鉴了 Kolb 经验学习圈理论的核心思想，有助于将模拟体验转化为可迁移的临床能力[10]。

本研究还发现，前期模拟教学经历对上述效果具有正向调节作用。有经历者较无经历者额外获益约 1.3 分，交互项纳入后模型解释力出现有统计学意义的提升。前期模拟经历的主效应在加入交互项后不再显著，提示该变量的作用方式并非独立影响临床综合能力，而是通过增强联合教学的效果来实现。从认知负荷理论的角度看[11]，前期接触过模拟训练的学生对模拟设备操作、角色扮演规则和反馈流程已较为熟悉，面对 CBL 联合情景模拟教学时，无需额外消耗工作记忆容量去适应教学形式，能将更多认知资源集中于临床任务本身。相反，无前期经历者需要在短时间内同时处理“适应环境”和“完成任务”双重认知负荷，学习效率自然受限。此外，前期模拟训练可能已在无形中培养了学生接受反馈和进行自我反思的习惯，使其在结构化复盘环节能更快进入元认知反思状态，从而积累经验和教训[12]。因此，模拟训练的价值不仅体现于当次教学，更体现为一种认知准备状态的积累——这正是本研究所填补的核心理论空白。

前期模拟经历的调节效应也为课程设计提供了直接参考。当前不少院校将模拟训练作为某一门课程或某一科室的孤立教学环节，缺乏纵向衔接。本研究中前期模拟经历可增强后续教学效果，提示模拟训练的效益具有阶梯累进特征[13]。在医学教育早期阶段系统引入基础模拟训练，使学生完成“感知适应”，进入临床实习阶段再以 CBL 联合情景模拟进行“结构化训练”，最终过渡到“综合应用”，有望形成循序渐进的培养路径[14]。学校背景的差异从另一角度支持了这一观点。厦门医学院学生的 mini-CEX 总分系统高于其他院校约 2.1 分，该优势在控制了入科前理论成绩和前期模拟经历比例后依然存在。调查数据显示，该校有模拟经历的学生比例达 49.4%（42/85），明显高于莆田学院（28.8%，19/66）和其他院校（21.9%，16/73），推测其课程体系更早或更系统地融入了模拟训练元素，形

成了一种隐性的模拟教学风格。因此在推广联合教学模式时，不能忽视院校原有课程生态和教学沉淀，差异化、分阶段的实施策略可能比统一推广更为有效[15]。

本研究存在以下局限。前期模拟经历仅以二分类变量采集，未区分经历的频次、时长和质量，可能弱化了经历深度的调节效应。随访仅至实习期末，未追踪学生进入住院医师阶段后的临床实际表现，远期效果尚不明确。结局评价采用与教学形式同构的 mini-CEX 量表考核，试验组可能享有形式熟悉优势，一定程度上放大了组间差异，但无经历亚组 3.5 分的绝对提升量仍表明教学效果具备一定稳健性。未来研究可开展多中心、前瞻性设计，引入标准化病人（SP）、客观结构化临床考试（OSCE）、真实临床工作表现评估、诊疗记录审核等手段，并对前期模拟经历进行精细化分层，以期为阶梯式模拟训练体系的构建积累更多的实证依据。

参考文献

[1] 朱婧,王雨倩,张莉,等.基于胜任力导向的 Mini-CEX 联合 DOPS 在儿科模拟医学教学中的应用[J].卫生职业教育,2024,42(17):48-52.

[2] 王诗雨,张礼萍.综合医院儿科医师专科培训实践与探索[J].中国卫生人才,2024(9):22-25.

[3] 龙晓茹,谢军.混合式教学模式在儿科学实习生临床带教中的应用思考[J].中国医药科学,2022,12(7):66-69.

[4] 李东明,杨丽娟,韦爱伯.SP 结合 CBL 教学法在儿科临床教学中的效果分析[J].中国继续医学教育,2025,17(8):73-77.

[5] 夏玉芳.儿科实习医生教学中应用情景模拟教学法对提高其综合能力的作用[J].中国卫生产业,2024,21(7):198-200+208.

[6] 顾双双,王权鹏,张秋灵,等. 基于案例教学的情景模拟联合改良迷你临床演练评估在急诊科住院医师规范化培训中的应用[J].中华卫生应急电子杂志,2024,10(3):149-153.

[7] 陈洽丰,肖育斌,孙丹苗,等. 基于 PDCA 循环的“三明治”式反馈提高放射科住培师资教学阅片带教能力研究[J].中华医学教育探索杂志,2025,24(11):1546-1553.

[8] 刘泽,牟婷,刘桂颖,等.Mini-CEX 在儿科临床实习中的实际运用和效果[J].中国卫生产业,2025,22(8):150-153.

[9] Sareh P ,Anders N ,Hugo C .Establishing new cutoffs for Cohen's d: An application using known effect sizes from trials for improving sleep quality on composite mental health.[J].International journal of methods in psychiatric research,2023,32(3):e1969.

[10] 张敏,徐发莹,吕培儿,等.基于 Kolb 经验学习圈设计的全科医学素养教育冬令营学生体验的质性研究[J].中国高等医学教育,2026(3):25-27.

[11] 张山, 吴瑛. 认知负荷理论在医学教育领域中的应用进展[J]. 中华护理教育,2023,20(2):240-244.

[12] Braund H ,Hall K A ,Caners K , et al.Evaluating the Value of Eye-Tracking Augmented Debriefing in Medical Simulation-A Pilot Randomized Controlled Trial.[J].Simulation in healthcare:journal of the Society for Simulation in Healthcare,2024,20(3):158–166.

[13] Elsaadany K I ,Vargas G M J ,Moore Z J , et al.PROGRESSIVE MEDICAL SIMULATION: AN ANALYSIS OF THE INTEGRATION OF PROGRESSIVE AND PERSONALIZED LEARNING IN CENTRAL LINE SIMULATORS.[J].Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society ... Annual Meeting. Human Factors and Ergonomics Society. Annual meeting,2023,67(1):1868-1874.

[14] Ricky D K L .Principles of Effective Simulation-Based Teaching Sessions in Medical Education: A Narrative Review.[J].Cureus,2023,15(11):e49159.

[15] Siyu Y ,Qiao H ,Jiao H , et al.Clinical research capability enhanced for medical undergraduates: an innovative simulation-based clinical research curriculum development.[J].BMC medical education,2022,22(1):543.

版权声明：©2026 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。
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

OPEN ACCESS