

SPOC-PBL融合教学模式在关节骨科见习中的构建与实践：一项提升临床思维能力的随机对照研究

李荣光*, 陈 福#, 李江龙, 代臣银, 邓 美

眉山市中医医院, 四川 眉山

收稿日期: 2026年8月5日; 录用日期: 2026年9月4日; 发布日期: 2026年9月10日

摘 要

研究目的: 通过随机对照研究, 客观评价小规模限制性在线课程与基于问题的学习(Small Private Online Course and Problem-Based Learning, SPOC-PBL)融合教学模式在关节骨科见习应用中提升临床思维能力的效果。研究方法: 本研究采用前瞻性、随机对照试验, 纳入2024年11月至2025年7月于眉山市中医医院见习且符合纳排标准的医学生, 入组后通过随机数字表法按照1:1分为试验组和对照组, 试验组采用SPOC-PBL融合教学模式进行干预, 对照组采用传统讲授式教学法(Lecture-Based Learning, LBL)进行干预。结果: 最终共50例参与者被随机分配, 整个干预过程无学生脱落。各组年龄、性别等一般资料差异无统计学意义($P > 0.05$), 同时两组学生在见习课程大纲所要求的学习病种、教学课件及教学时数等方面均相同; 出科成绩方面, 试验组考核成绩(87.2 ± 3.5)分, 对照组(72.1 ± 5.8)分, 提升约20.9%, 差异具有显著性($P < 0.001$), 同时对两组见习生理论、实操以及病历分析成绩进行了分析对比, 结果显示三类成绩试验组均高于对照组, 差异具有显著性($P < 0.05$); 教学满意度调查方面, 结果显示试验组非常满意的人数占比远高于对照组, 差异具有显著性($P < 0.01$)。结论: SPOC-PBL融合教学模式相较于传统的LBL教学模式可系统提升见习医生在关节骨科中的临床思维与实操能力。

关键词

小规模限制性在线课程, 基于问题的学习, 融合教学模式, 关节骨科见习, 临床思维能力

*第一作者。

#通讯作者。

Construction and Practice of SPOC-PBL Integrated Teaching Model in Joint Orthopedics Clerkship: A Randomized Controlled Study to Improve Clinical Thinking Skills

Rongguang Li*, Fu Chen#, Jianglong Li, Chenyin Dai, Mei Deng

Meishan City Traditional Chinese Medicine Hospital, Meishan Sichuan

Received: August 5, 2026; accepted: September 4, 2026; published: September 10, 2026

Abstract

Objective: To objectively evaluate the effect of a combined teaching model of Small Private Online Course and Problem-Based Learning (SPOC-PBL) on improving clinical thinking skills during joint orthopedics clerkship through a randomized controlled trial. **Methods:** This prospective, randomized controlled trial included medical students who completed their clinical rotations at Meishan Traditional Chinese Medicine Hospital from November 2024 to July 2025 and met the inclusion and exclusion criteria. After enrollment, students were randomly assigned to the experimental group and the control group at a 1:1 ratio using a random number table. The experimental group received the SPOC-PBL combined teaching model, while the control group received the traditional lecture-based learning (LBL) model. **Results:** A total of 50 participants were randomly assigned, and there was no dropout during the entire intervention process. There were no statistically significant differences in general characteristics such as age and gender among the groups ($P > 0.05$). Furthermore, the two groups had identical diseases covered, teaching courseware, and teaching hours, as required by the clerkship syllabus. Regarding exit grades, the experimental group scored (87.2 ± 3.5) points, while the control group scored (72.1 ± 5.8) points, representing an improvement of approximately 20.9%, a significant difference ($P < 0.001$). Analysis of the two groups' scores in theory, practical skills, and case analysis showed that the experimental group outperformed the control group in all three areas, with significant differences ($P < 0.05$). In terms of teaching satisfaction, the percentage of highly satisfied students in the experimental group was significantly higher than that in the control group ($P < 0.01$). **Conclusion:** The SPOC-PBL integrated teaching model, compared to the traditional LBL teaching model, can systematically improve the clinical thinking and practical skills of medical students undertaking clerkship in joint orthopedics.

Keywords

Small Private Online Course, Problem-Based Learning, Integrated Teaching Model, Joint Orthopedics Clerkship, Clinical Thinking Skills

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

随着医疗的改革创新,传统见习模式难以解决临床知识碎片化,学生参与度低等问题,导致学生积极性不易调动、独立思考的能力缺乏、知识运用能力不足,无法满足目前医学生培养的需求[1][2]。骨关节科作为外科学中技术要求高、决策复杂度大的亚专科,其疾病诊疗涵盖从保守治疗到人工关节置换的多阶段策略整合,这种基于多维变量的动态决策模式对临床教学提出了极高要求[3][4]。小规模限制性在线课程与基于问题的学习(Small Private Online Course and Problem-Based Learning, SPOC-PBL)融合教学模式将“在线课程”与“问题导向学习”双轨结合,构建了“线上知识解构-线下病例决策”的闭环体系[5][6]。通过线上的三维动画解构手术细节,结合患者特点线下制定方案进行辩论,实现从被动观察到主动规划的临床思维转化,为关节骨科教学提供新范式。该模式以建构主义、认知负荷理论与 Kolb 经验学习理论为设计依据:PBL 的情境化病例研讨呼应知识的主动建构[7],SPOC 的短小线上模块旨在降低外在认知负荷[8],线上输入、线下研讨、仿真验证、反馈修正的路径则与经验学习循环相吻合[9]。同时为提升医学生的临床技能、理论知识和自主学习能力提供了新的途径,可以解决传统见习中知识碎片化、学生参与度低等核心问题。故本研究通过随机对照研究,客观评价 SPOC-PBL 融合教学模式在关节骨科见习应用中提升临床思维和实操能力的效果,为外科见习教学提供可复制范式。

2. 模式构建

本研究中 SPOC-PBL 融合教学模式的构建遵循“线上知识结构化输入→线下问题导向深化→临床决策闭环训练”的逻辑框架,分为结构化知识输入(SPOC 阶段,线上)-临床决策深化(PBL 阶段,线下)-双轨衔接技术-骨科专科适配设计四大版块。上述环节并非简单叠加:SPOC 阶段落实认知负荷理论指导下的减负输入,PBL 阶段实现建构主义倡导的情境化知识建构,课后虚拟仿真与反馈环节则完成经验学习循环中的主动实践与反思修正,使线上与线下形成理论自洽的闭环[7]-[9]。见习医生通过自主学习 SPOC 资源构建知识框架,与线下小组协作中应用知识解决复杂问题,再通过智能系统实时分析学习行为数据,动态生成个性化学习路径与案例难度调节策略,最终在“问题探究→知识整合→实践验证→多维评估→反馈优化”的螺旋式循环中实现临床思维与创新能力的进阶培养。

3. 研究方法

3.1. 研究类型

本研究采用随机、对照设计,系统评估 SPOC-PBL 融合教学模式在关节骨科见习应用中提升临床思维能力的效果。

3.2. 研究对象

选取 2024 年 11 月至 2025 年 7 月于眉山市中医医院骨伤科临床见习的 50 名专业为中医学的本科学 生,采用随机数字表法按 1:1 比例分为试验组(接受 SPOC-PBL 融合教学模式)和对照组(接受讲授式教学法 Lecture-Based Learning, LBL)。两组学生入组前均知情同意。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》的相关内容。随机化具体实施过程如下:

随机分配序列由 1 名不参与学生纳入、教学实施及出科考核的研究人员借助 SPSS 26.0 软件生成随机数字表,按 1:1 比例将学生分配至试验组或对照组。分配结果装入按顺序编号、不透光的密封信封并由该人员保管;学生签署知情同意、完成基线信息登记后,由另外 1 名研究人员按入组先后顺序拆封对应信封以确定组别,信封拆封前全程密封,实现分配隐藏。受教学干预性质所限,授课教师与学生无法对分组保持盲态;出科考核的阅卷与评分由 2 名不了解分组情况的骨伤科医师独立完成,满意度问卷以无

记名方式当场填写回收，评估者对学生分组保持盲态，以尽可能减少测量偏倚。随机化的实施与报告参照 CONSORT 2010 声明的要求执行[10]。

3.3. 研究内容

在见习过程中，试验组每周采用课前自主完成 SPOC 模块并达到 80 分准入、课中围绕三份病例展开 PBL 小组研讨、课后进行虚拟仿真操作(骨折复位训练)流程。对照组每周采用课前阅读教材章节、课中集中授课 + 手术室观摩、课后书写病程记录流程。两组进行上述见习内容的比较，为后续评价不同教学模式的效果提供了参照内容，具体见表 1。

Table 1. Research contents of the experimental group and the control group
表 1. 试验组和对照组的研究内容

阶段	试验组(每周)	对照组(每周)
课前	自主完成 SPOC 模块(≥80 分准入)	阅读教材章节
课中	PBL 小组研讨(3 案例)	集中授课 + 手术室观摩
课后	虚拟仿真操作(骨折复位训练)	书写病程记录

3.4. 评价指标

主要指标：考核成绩，考核成绩 = 理论 30% + 实操 40% + 病例分析 30%。
理论考核采用科室依据见习大纲统一命题的出科试卷，题型、覆盖面与难度与历年标准保持一致；实操考核参照迷你临床演练评估(Mini-CEX)的框架制定评分细则，该工具在多种临床教学场景中的信度与效度已获验证[11] [12]；病例分析统一采用同一例标准化关节骨科病例，由两名评分者独立评分后取均值。正式考核开始前，考核方案经科室集体论证，并选取 10 名未纳入本研究的学生进行预考核，测得教学满意度问卷的 Cronbach’s α 系数为 0.86，实操与病例分析评分的评分者间一致性良好(组内相关系数 ICC = 0.82)，提示本研究所用考核工具的信度与效度可以接受。
次要指标：教学满意度调查量表，具体见表 2。

Table 2. Teaching satisfaction survey
表 2. 教学满意度调查表

维度	条目	评分(1~5)
基本信息	所在组别：① 试验组(SPOC-PBL 融合教学)；② 对照组(传统教学)	—
教学方法满意度	1. 学习资料的便捷性和内容实用性	1 2 3 4 5
	2. 教学过程中的互动性和启发性	1 2 3 4 5
	3. 你认为该教学模式在关节骨科见习中的整合效果	1 2 3 4 5
临床思维能力提升评估	4. 该模式在提升您的临床思维能力(如诊断推理、问题解决)方面的效果	1 2 3 4 5
	5. 关节骨科知识应用的针对性(如病例选取与专科关联)	1 2 3 4 5
总体评价	6. 整体教学满意度(包括教师指导、学习体验)	1 2 3 4 5
开放意见	您对该模式的优点或建议(如 SPOC-PBL 实施中的不足)	—

3.5. 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。计量资料以均数 ± 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(百分比)表示，组间比较采用 χ^2 检验；等级资料采用秩和检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ (双侧)。

4. 结果

4.1. 一般资料

在基线期资料方面，试验组女生 10 名，男生 15 名，平均年龄(22.1 ± 1.6)岁。传统教学组女生 14 名，男生 11 名，平均年龄(21.7 ± 1.4)岁，两组学生在年龄、性别等方面，差异无统计学意义($P > 0.05$)，同时两组学生在见习课程大纲所要求的学习病种、教学课件及教学时数等方面均相同，具体见表 3。

Table 3. Baseline period data

表 3. 基线期资料

观察指标	试验组(n = 25)	对照组(n = 25)	t/χ^2	P 值
性别				
男	15	11	0.081	0.775 [◇]
女	10	14		
年龄	22.1 ± 1.6	21.7 ± 1.4	0.940	0.352 [◇]

注：采用卡方检验，[◇]表示 $P > 0.05$ 。

4.2. 考核成绩

试验组考核总成绩为(87.2 ± 3.5)分，与对照组(72.1 ± 5.8)分相比，提升约 20.9%，差异具有显著性($P < 0.001$)。同时对两组见习生理论、实操以及病历分析成绩进行了对比分析，结果显示：试验组上述三类成绩均高于对照组($P < 0.05$)，其中理论成绩和实操成绩差异更显著，表明 SPOC-PBL 融合教学模式有助于提升见习医生的临床思维与实践能力。具体见表 4。

Table 4. Comparison of assessment scores between the two groups of students

表 4. 两组学生考核成绩对比

观察指标	试验组(n = 25)	对照组(n = 25)	t	P 值
考核总成绩(分)	87.2 ± 3.5	72.1 ± 5.8	11.151	<0.001***
理论成绩(分)	28.1 ± 1.7	25.1 ± 3.2	4.142	<0.001***
实操成绩(分)	38.2 ± 1.6	36.5 ± 2.6	2.781	0.008**
病例分析成绩(分)	28.1 ± 2.1	26.7 ± 2.7	2.051	0.046*

注：采用独立样本 t 检验，*表示 $P < 0.05$ ，**表示 $P < 0.01$ ，***表示 $P < 0.001$ 。

4.3. 教学满意度

通过满意度问卷对两组见习医生进行调查，结果分析显示，试验组非常满意的人数占 68%，远高于对照组，差异具有显著性($P = 0.007$, $P < 0.01$)，见表 5。

Table 5. Comparison of teaching satisfaction surveys

表 5. 教学满意度调查对比

分组	非常满意	满意	不满意	χ^2	P 值
试验组(n = 25)	17 (68%)	7 (28%)	1 (4%)	9.783	0.007**
对照组(n = 25)	6 (24%)	16 (64%)	3 (12%)		

注：**表示 $P < 0.01$ 。

5. 讨论

上述分析结果表明, SPOC 与 PBL 教学法的联合应用在关节骨科见习教学中具有显著优势, 主要表现为提升学生的自主学习能力和临床实践技能。从目前研究证据来看, SPOC 翻转课堂通过在线资源提供灵活的学习机会, 而 PBL 教学法则强化了学生的临床思维和问题解决能力, 两者的结合能够弥补传统教学的不足[13], 但如何平衡两种方法的优势并克服其局限性, 仍需深入研究。

5.1. 现有研究的不足之处

目前医学教育相关的研究仍存在多方面的局限[14]-[16]。首先, 多数研究样本量较小且集中于单一地区, 缺乏多中心的循证证据, 导致各研究之间结果差异较大, 研究结论的普适性受限; 其次, 非盲法评估下, 存在主观因素对研究结论的影响, 导致结果偏倚; 且目前现有文献对教学的远期效果缺乏观察研究, 仅评估了见习生短期内的知识掌握率, 进而忽略了对见习医生临床思维、实践能力的持续性影响。

5.2. 未来研究的方向与建议

针对上述问题, 未来可从以下几个方面对研究内容进行进一步优化: 一是开展大规模纵向队列研究, 通过多中心协作建立标准化评估体系, 重点关注技术辅助教学对临床胜任力的长期塑造作用; 二是优化多元学习模式, 探索线上理论教学与线下模拟实训的分配时间, 开发自适应学习系统以满足个性化需求; 三是深化跨学科合作, 引入教育心理学、认知科学等理论框架, 解析技术工具影响学习效率的内在机制; 四是建立多单位联合培养体系, 共享教学数据与技术资源, 实时推动教学改革与优化。

此外, 新兴技术的迭代发展为医学教育带来了新的机遇。人工智能领域, 自然语言处理(NLP)技术的支撑下建立智能问答系统, 可实现实时个性化反馈, 解决学生的困惑。机器学习算法可通过分析学生学习路径, 预测技能薄弱点并生成针对性训练方案, 进一步深化知识学习。扩展现实技术设备可突破传统模拟教学的时空限制, 在未来可创建多学科协作场景。但未来研究在聚焦于如何优化技术平台、加强师资培训, 并探索该模式在其他医学教育领域的适用性的同时, 应避免陷入工具主义陷阱。作为医学教育工作者, 我们应客观看待这些观点, 既要肯定其创新价值, 也要关注实际应用中的问题, 通过持续的教学实践和循证研究, 可以进一步完善这一模式, 推动医学教育的整体发展。

6. 结论

本研究通过构建基于骨科临床路径的 SPOC-PBL 融合教学模式, 证实联合的教学方案相较于传统教学模式显著提升了中医专业见习生的专科学习能力和临床思维。此外, SPOC-PBL 融合教学在一定程度上可以促进教学资源迭代以及师资协同进化, 通过构建“理论解构-模拟训练-临床决策”阶梯式培养体系, 为中医骨伤科临床教学提供可持续范式。总之, SPOC-PBL 融合教学模式 SPOC 翻转课堂与 PBL 教学法的联合应用代表了医学教育的一种重要趋势, 但其成功依赖于技术、师资和教学设计的协同优化。未来应通过多中心研究和长期随访, 验证其长期效果, 并探索更广泛的应用场景, 为医学教育改革提供更可靠的依据。

基金项目

成都中医药大学教育教学改革项目, 项目名称: SPOC 翻转课堂联合 PBL 教学法在关节骨科见习教学中的应用与效果评估(JGJD202410)。

参考文献

- [1] 吴欣, 吴炎. 研究型教学与传统教学方法的比较[J]. 当代体育科技, 2017, 7(9): 124+126.

-
- [2] 曹月. 临床护理教学存在的问题及应对策略[J]. 现代交际, 2015(6): 182.
- [3] 胡金艮, 林茂, 钟成, 王权. 课程思政助力骨科临床思维和技能教学[J]. 中国卫生人才, 2022(2): 64-67.
- [4] 程串串. “健康中国”背景下骨科人员中医临床技能、素养和培训现状分析[J]. 中医药管理杂志, 2024, 32(4): 73-75.
- [5] 李璇, 张桂菊, 崔明明, 李凯峰. PBL 联合 SP 教学法在中医儿科学临床见习中的应用[J]. 中国病案, 2022, 23(8): 64-67.
- [6] 孙加丰, 倪燕. SP 联合 PBL 教学模式在提高中医儿科住院医师规范化培训质量中的作用[J]. 中医药管理杂志, 2022, 30(7): 207-208.
- [7] Schmidt, H.G. (1993) Foundations of Problem-Based Learning: Some Explanatory Notes. *Medical Education*, 27, 422-432. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1993.tb00296.x>
- [8] Sweller, J. (1988) Cognitive Load during Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- [9] Kolb, D.A. (1984) *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice-Hall.
- [10] Moher, D., Hopewell, S., Schulz, K.F., *et al.* (2010) CONSORT 2010 Explanation and Elaboration: Updated Guidelines for Reporting Parallel Group Randomised Trials. *BMJ*, 340, c869.
- [11] Norcini, J.J., Blank, L.L., Duffy, F.D. and Fortna, G.S. (2003) The Mini-CEX: A Method for Assessing Clinical Skills. *Annals of Internal Medicine*, 138, 476-481. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-138-6-200303180-00012>
- [12] Kogan, J.R., Holmboe, E.S. and Hauer, K.E. (2009) Tools for Direct Observation and Assessment of Clinical Skills of Medical Trainees: A Systematic Review. *JAMA*, 302, 1316-1326. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.1365>
- [13] Lockhart, B.J., Capurso, N.A., Chase, I., Arbuckle, M.R., Travis, M.J., Eisen, J., *et al.* (2015) The Use of a Small Private Online Course to Allow Educators to Share Teaching Resources across Diverse Sites: The Future of Psychiatric Case Conferences? *Academic Psychiatry*, 41, 81-85. <https://doi.org/10.1007/s40596-015-0460-4>
- [14] 周赞. SPOC 模式在小学英语课堂的实例研究[J]. 校园英语, 2017(11): 125.
- [15] 张超, 曾诚. 质的研究: 医学教育研究的另一种范式[J]. 医学与哲学(人文社会医学版), 2010, 31(9): 72-73+81.
- [16] 吴欣祎, 沈佳娣, 严斌, 谢海峰, 陈晨. 新型混合教学模式在口腔研究生临床技能培训中的探究[J]. 南京医科大学学报(社会科学版), 2021, 21(2): 193-196.