三元混合式教学模式在临床医学生循证医学教学中的应用

魏玲玲[1,2,3,4]，杨龙艳[1,2,3,4]

首都医科大学：1.附属北京潞河医院内分泌代谢与风湿免疫医学中心；3.基础临床联合实验室；4.临床流行病学与循证医学联合教研室，北京 100149；2.人工智能细胞医药工程技术交叉创新与临床转化北京市重点实验室，北京 100149

【摘要】目的 探索翻转课堂（flipped classroom）、以问题为基础的学习（problem-based learning，PBL）与数字化病例整合的三元混合教学模式在临床医学生循证医学（evidence-based medicine，EBM）课程中的应用效果，并与传统讲授式教学（lecture-based learning，LBL）进行比较。**方法** 将120名临床医学专业本科生随机分为两组。试验组接受三元混合式教学，对照组接受LBL教学。学期结束后，采用理论知识考试、Fresno测试及满意度问卷进行效果评估，并对试验组进行焦点小组访谈。**结果** 试验组在理论知识成绩[(85.4±5.2)分 vs. (73.1±6.8)分]、Fresno测试[(128.6±15.3)分 vs. (95.2±18.1)分]均优于对照组（均$P<0.001$）。试验组在激发学习兴趣、提升自主学习能力、理论与实践紧密结合及培养批判性思维等方面的满意度高于对照组（均$P<0.01$）。定性分析表明，该模式可激发学习动机、增强临床代入感并提升高阶能力。**结论** 三元混合式教学模式可显著提升临床医学生循证医学的知识、技能与综合素养，可构建高效学习闭环，具备推广价值。

【关键词】循证医学；混合式教学；翻转课堂；以问题为基础的学习；数字化病例；临床医学生

【中图分类号】R-4；G642.4 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1004-5287(2026)05-0701-08

【DOI】10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.202605017

Application of a triple blended teaching mode in evidence-based medicine education for clinical medical students

WEI Lingling[1,2,3,4], *YANG Longyan*[1,2,3,4]

Capital Medical University: 1. *Medical Center for Endocrine and Metabolic Diseases, Rheumatic and Immunologic Diseases, Beijing Luhe Hospital*; 3. *Joint Laboratory for Basic and Clinical Research*; 4. *Joint Teaching and Research Section of Clinical Epidemiology and Evidence-Based Medicine, Beijing* 100149, *China*; 2. *Beijing Key Laboratory of Artificial Intelligence and Cell-Based Medical Engineering for Interdisciplinary Innovation and Clinical Translation, Beijing* 100149, *China*

【Abstract】Objective To evaluate the effectiveness of a triple blended teaching mode integrating the flipped classroom, problem-based learning (PBL), and digital cases in an evidence-based medicine (EBM) course for clinical medical students, in comparison with traditional lecture-based learning (LBL). **Methods** A total of 120 undergraduate clinical medical students were randomly assigned to two groups. The experimental group received the triple blended teaching, while the control group received LBL. After one semester, outcomes were assessed using theoretical knowledge examinations, the Fresno test, and satisfaction questionnaires. Focus group interviews were conducted with the experimental group. **Results** The experimental group demonstrated significantly superior performance compared with the control group in theoretical knowledge scores [(85.4±5.2) vs. (73.1±6.8)] and Fresno test scores [(128.6±15.3) vs. (95.2±18.1)] (both $P<0.001$). The experimental group reported

收稿日期：2026-03-03

作者简介：魏玲玲，副教授，博士，研究方向为胰岛生理调控与功能异常，糖尿病及其并发症的临床与基础研究。E-mail：linglingwei00@foxmail.com

higher satisfaction than the control group in aspects such as stimulating learning interest, enhancing autonomous learning ability, closely integrating theory with practice, and cultivating critical thinking (all $P<0.01$). Qualitative analysis revealed that this mode effectively stimulated learning motivation, strengthened clinical immersion, and improved higher order competencies. **Conclusion** The triple blended teaching mode can significantly improve the knowledge, skills, and comprehensive competencies of clinical medical students in EBM. It establishes an efficient learning cycle and holds promise for broader application in medical education.

【Keywords】 evidence-based medicine; blended teaching; flipped classroom; problem-based learning; digital case; clinical medical students

循证医学(evidence-based medicine,EBM)作为21世纪临床医学实践的核心范式,强调将最佳的外部研究证据、医生的个人专业技能与经验及患者的价值观与期望三者进行审慎、明确且明智的结合,以制订最优的临床决策[1],其本质是一种科学的思维方法和终身学习的实践能力。随着医学知识的爆炸式增长和医疗技术的飞速发展,培养医学生掌握并运用循证医学的原则与方法,已成为全球医学教育的基本要求和核心组成部分。正如有学者指出的,新时代医学教育需着力培养学生的自主学习能力、批判性思维和解决复杂临床问题的能力,而循证医学教育正是实现这一目标的关键路径[2]。

然而,我国的循证医学教育虽已开展多年,但在教学实践中仍面临诸多挑战[3]。当前,国内医学院校的EBM教学模式呈现多样化,但主要仍可归为几类。最传统的是讲授式教学(lecture-based learning,LBL),即教师在课堂上系统讲授EBM的五大步骤(提出问题、获取证据、评价证据、应用证据、反思评估)[4]。此外,以问题为基础的学习(problem-based learning,PBL)也得到了广泛应用和研究[5]。针对中外循证医学课程教学模式的系统综述指出,PBL是国内除传统教学外研究最多的教学模式,多数研究证实其在调动学生主动性方面优于LBL[6]。同时,专题工作坊(workshop)、以团队为本的学习(team-based learning,TBL)及各类混合教学模式也开始涌现[7]。如武汉大学探索的"1+4"课程教学模式,将课堂教学与线上教学、学术培训、科研实践和课外竞赛相结合,取得了良好效果[8]。这些探索反映了我国医学教育界对优化EBM教学的持续努力。

尽管教学模式不断创新,但要实现EBM能力从"知识"到"技能"再到"素养"的深度转化,现有主流教学模式仍存在明显的瓶颈与局限。首先,传统LBL模式的固有缺陷日益凸显。LBL模式本质上是一种"教师中心"的单向信息传递过程,学生多处于被动接收状态,难以激发内在动机[9]。更重要的是,EBM的核心实践是提出精准确切的临床问题、制订高效的检索策略、批判性地评价文献质量等,这些都高度依赖反复练习和深度思考的认知技能[10]。单纯的课堂讲授无法提供足够的实践机会,导致知识与技能严重脱节。其次,被寄予厚望的单一PBL模式也面临实践挑战。PBL通过将学习置于一个模糊、复杂的"问题"情境中,确实能有效激发学生主动学习和探究的欲望。然而,其成功实施依赖于多个先决条件[11]。其一,对师资要求极高。引导教师需要深厚的EBM功底和高超的引导技巧,既要避免直接给出答案,又要能在讨论偏离方向时及时拉回,这对目前普遍存在EBM专职师资短缺问题的院校构成了巨大压力。其二,讨论效率难以保证。如果学生在PBL讨论前缺乏必要的EBM基础知识储备,讨论很可能流于表面,或因基本概念不清而陷入僵局,浪费宝贵的课堂时间。其三,现有教学与真实临床情境的脱节问题依然存在。学生在课堂上练习的"循证"与未来在病房里面对的真实患者、海量信息和时间压力下的"循证"存在巨大鸿沟。如何构建一个既能实现标准化教学,又能高度仿真临床情境的教学环境,是提升EBM教学实效性的关键。

针对上述问题,本研究设计并提出了一种"翻转课堂+PBL+数字化病例"三元混合式教学模式。该模式并非三种方法的简单叠加,而是一个经过精心设计的、相互协同的有机整体,旨在构建一个完整的"知识输入—能力内化—实践输出"学习闭环。该模式的内在逻辑和创新性体现在以下三个层面。第一,以翻转课堂实现知识的高效输入与前置。将EBM的基础理论知识,如PICO原则(人群population、干预措施intervention、对照措施comparison、结局指标outcome)、文献类型、偏倚风险评估工具等,制作成一系列高质量的微视频。学生在课前通过在线平台自主学习,完成基础知识的储备。这一设计彻底改变了传统课堂"教师讲、学生听"的低效模式,将宝贵的课堂时间从知识传递中解放出来,为深度探究和协作学习这种更高阶的认知活动创造了条件。第二,以PBL作为课堂活动的核心引擎,驱动能力内化。在学生已

具备基础知识的前提下，课堂活动转变为以小组为单位的PBL探究。教师的角色从“讲授者”转变为“促进者”。课堂时间被高效地用于讨论、辩论、构建问题、分工协作、批判性思维的碰撞，从而将学生在课前学到的“陈述性知识”转化为解决问题的“程序性知识”和“策略性知识”。第三，以数字化病例提供标准化的、高仿真的实践场域。开发数字化病例库，每个病例都模拟了真实的临床情境，包含患者主诉、现病史、既往史、查体、实验室检查、影像学资料等。PBL的“问题”不再是单纯的文字描述，而是源于一个生动、立体的“虚拟患者”。这不仅极大地增强了学生的学习代入感和解决问题的欲望，还提供了一个标准化的实践平台，让学生在接近真实的环境中安全地、反复地练习EBM的全流程，从而有效弥合理论与实践之间的鸿沟。

本研究通过一项严格的对比实验，实证检验这一创新的三元混合式教学模式，相较于传统的LBL教学模式，在提升临床医学生循证医学理论知识、实践技能及学习满意度等方面的优越性。期望本研究能为我国循证医学乃至整个医学教育领域的教学改革提供一种具有理论创新性和实践可操作性的新范式。

1　对象与方法

1.1　研究对象

本研究遵循《赫尔辛基宣言》的伦理准则，所有参与研究的学生均被充分告知研究目的、流程、潜在风险与收益，并自愿签署了书面知情同意书。研究对象为首都医科大学2021级临床医学（五年制）专业两个平行班级的全体本科生，共计120名。纳入标准：全日制在校本科生；首次修读“循证医学”课程；同意并自愿参加本研究。排除标准：有过系统性循证医学培训经历；因故无法完成全部教学干预和效果评价。

采用整群随机分组的方法，通过抛硬币的方式将两个平行班级随机分配为试验组（A班，n=60）和对照组（B班，n=60）。在研究开始前，收集了两组学生的人口统计学信息（年龄、性别）、高考入学成绩，并通过一次EBM基础知识预测试评估其基线水平。

1.2　研究设计与教学干预

本研究采用前瞻性平行对照试验设计。教学干预在2024 — 2025学年的第二学期进行，总时长为16周，共计32学时。两组学生的教学大纲、核心知识点和学时分配保持一致，授课教师团队也相同，以控制潜在的混杂因素。

1.2.1　对照组教学安排

对照组采用经典的LBL教学模式，具体安排如下。①教学形式：教师通过PPT进行课堂集中讲授。每周2学时，共16次课。②教学内容：系统讲授循证医学的五大步骤，具体内容如表1所示。③课堂互动：教师在讲授过程中会进行提问，并安排少量时间进行课堂讨论或案例分析。课后布置书面作业，主要是对理论知识的复习和巩固。④师生角色：教师是知识的主要传授者和课堂的主导者，学生是知识的被动接收者。

表1　LBL模式教学内容

教学主题	教学内容
循证医学概论	循证医学的概念、核心思想、实施步骤、重要性及发展历史
构建临床问题	如何根据临床场景构建可回答的临床问题，重点讲解PICO原则
检索最佳证据	主要医学数据库的介绍、检索策略的制定、检索技巧与实践
评价证据质量	不同类型研究的特点、证据等级金字塔，常用文献质量评价工具的使用方法
Meta分析解读	Meta分析的基本概念、森林图和漏斗图的解读
应用证据决策	如何将评价后的证据应用于具体的临床患者，考虑患者价值观和临床情境，做出最佳决策

1.2.2　试验组教学安排

试验组采用本研究设计的“翻转课堂＋PBL＋数字化病例”三元混合式教学模式。每一教学单元（通常为2周）均遵循“课前—课中—课后”三阶段流程，形成精心设计的、可复制的教学闭环。每一教学单元（涵盖一个完整的教学主题，通常为2周，共4学时，每周2学时）均遵循“课前—课中—课后”三阶段流程。其中，第1周的2学时主要用于教师主导的知识梳理与课前疑问解答；第2周的2学时则用于以PBL和数字化病例为核心的课内协作探究，具体流程如图1所示。

（1）第一阶段：课前自主学习（翻转课堂）

学习内容与资源：针对每一教学单元的核心理论知识点，由教学团队精心录制5～8个微视频（每个时长8～15 min）。例如，在“证据的批判性评价”单元，微视频内容包括“RCT中的随机化与盲法”“偏倚风险评估工具RoB 2.0详解”“诊断性研究的QUADAS-2工具”等。所有视频、PPT课件、推荐阅读材料均提

前 1 周上传至学校的在线学习平台(学习通)。

学习任务:学生被要求在下次课前完成指定内容的在线学习。为确保学习效果,平台设置了“学习任务点”,学生需完成视频观看,并参与一个简短的在线自测(通常为 5～10 道选择题)。自测成绩不计入总分,但旨在帮助学生自我检验,并为教师提供学情反馈。

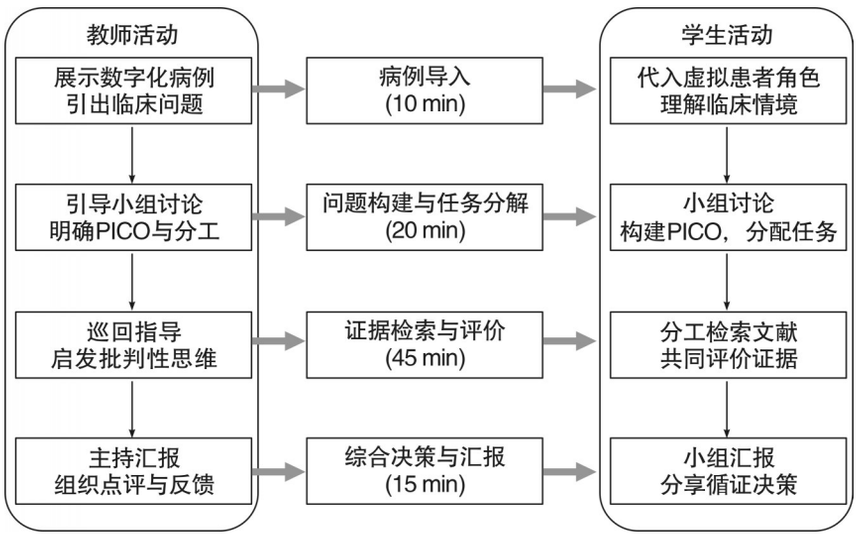


图 1 课内协作探究(PBL＋数字化病例)教学流程图

教师角色:教师在课前转变为“学习资源设计者”和“学情分析者”。通过后台数据,教师可以清晰地了解到学生对哪些知识点普遍掌握不佳,从而在后续的课堂活动中进行有针对性的引导和解答。

(2)第二阶段:课内协作探究(PBL＋数字化病例)

这是混合模式的核心环节,旨在将课前习得的知识应用于解决模拟的临床问题。

组织形式:学生在进入课堂时,已被随机分为 10 个学习小组,每组 6 人。小组在整个学期内保持固定,以培养团队默契和协作能力。

教学流程:该流程始于教师发布一个基于数字化病例的临床问题。各小组首先围绕病例进行讨论,利用 PICO 原则构建出具体、可回答的临床问题。随后,小组成员分工协作,在模拟数据库中进行文献检索,筛选并获取关键文献。接着,各小组对筛选出的文献进行质量评价,运用课前所学的评价工具分析其内部真实性。在此基础上,小组内部展开辩论,整合证据,并结合病例中的患者特征与价值观,最终形成一份初步的循证决策建议。最后,由各组选派代表在全班进行汇报,分享本组的决策路径与结果,并接受其他小组和教师的质询与点评。在整个过程中,教师在各小组间巡视,通过提问引导讨论方向,确保探究活动的深度与效率。

教师角色:在整个 PBL 过程中,教师是“促进者”和“引导者”。他们穿梭于各小组之间,倾听讨论,通过苏格拉底式的提问(如“你们为什么选择这个关键词?”“这个研究的盲法做得如何?”“这个证据适用于我们的病人吗?”)来激发学生的深度思考,但绝不直接提供答案。

(3)第三阶段:课后总结与深化

学习任务:每个 PBL 单元结束后,各小组需要在 1 周内合作完成 1 份结构化的循证医学报告。报告需详细记录从问题构建、检索策略、文献筛选流程图、关键文献的批判性评价摘要到最终决策建议的完整历程。

评价与反馈:教师对每份报告进行评分,并提供详细的、建设性的书面反馈。优秀的报告将被匿名分享给全体学生,作为学习范例。这份报告的成绩将作为形成性评价的重要组成部分,计入课程总成绩。

1.3 教学效果评价方法

为全面、客观地评估教学效果,本研究采用了定量与定性相结合的多元评价体系。

1.3.1 定量评价

理论知识考核:在课程全部结束后,对两组学生进行统一的闭卷考试。试卷由教学团队共同命题,包含选择题(60%)和简答题(40%),全面覆盖 EBM 的核心知识点,满分 100 分。

循证实践技能评估:采用国际上广泛认可,且经过汉化和信效度检验的改编版 Fresno 测试问卷。该问卷包含一系列开放性问题,围绕一个临床场景,要求学生完成构建 PICO 问题、设计检索策略、判断证

据价值、计算疗效指标等任务，旨在综合评估学生的EBM实践技能。由2名经过培训的评分员进行独立的盲法评分，满分200分。

课程满意度问卷：课程结束后，向两组学生发放匿名问卷。问卷包含15个条目，从学习兴趣、自主学习能力、批判性思维、团队协作、理论与实践结合等多个维度调查学生对教学模式的满意度。采用Likert 5点计分法（1～5分，1＝非常不同意，5＝非常同意），各维度的满意率以选择“非常同意”（5分）或“同意”（4分）的人数占总人数的百分比（%）表示。

1.3.2　定性评价

采用焦点小组访谈，从试验组中按照学习成绩（上、中、下）分层随机抽取12名学生，组成两个焦点小组（每组6名）。由1名独立于教学团队的研究员主持半结构化访谈。访谈提纲主要围绕学生对三元混合式教学模式的真实体验、感受到的最大收获、遇到的困难以及对模式的改进建议等。访谈过程全程录音，并在转录为文字后进行主题分析。

1.4　统计学分析

所有定量数据均使用Graphpad Prism 10.1进行分析并作图。计量资料（如考试分数、年龄）以（$\bar{x}\pm s$）表示，两组间比较采用独立样本t检验。计数资料（如性别、满意度）以n（%）表示，组间比较采用χ^2检验或Fisher精确概率法。所有统计检验均为双侧检验，检验水准$\alpha=0.05$。

2　结果

2.1　两组学生基线资料比较

本研究共纳入120名学生，试验组与对照组各60名，全部完成了教学干预和最终评价，无失访。两组学生在性别构成、平均年龄、高考入学成绩及干预前的EBM理论知识预测试成绩方面，差异均无统计学意义（均$P>0.05$），表明两组学生在研究开始时基线特征一致，具有可比性，详细数据如表2所示。

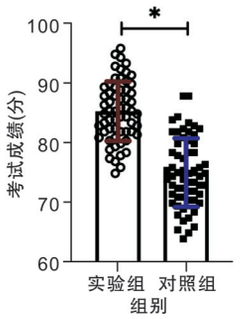
表2　两组学生基线资料比较（$n=120$）

指标	试验组（$n=60$）	对照组（$n=60$）	t/χ^2	P
男性[n（%）]	28(46.7)	30(50.0)	0.135*	0.713
年龄[（$\bar{x}\pm s$），岁]	19.2±0.8	19.4±0.7	−1.345	0.181
高考入学成绩[（$\bar{x}\pm s$），分]	645.8±15.2	643.1±16.5	0.987	0.326
EBM理论知识预测试成绩[（$\bar{x}\pm s$），分]	41.5±8.3	40.9±7.9	0.412	0.681

注：*为χ^2值，其余为t值。

2.2　两组学生理论知识考核成绩比较

在为期一学期的教学干预结束后，对两组学生进行了统一的EBM理论知识闭卷考试。结果显示，试验组的平均成绩为（85.45±5.06）分，高于对照组的（75.15±5.80）分，差异具有统计学意义（$t=10.370$，$P<0.001$），表明三元混合式教学模式在促进学生掌握EBM基础理论知识方面，效果优于传统的LBL模式（图2）。

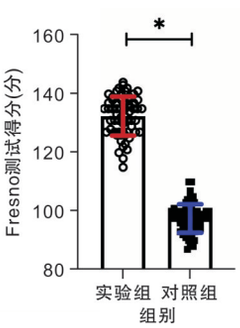


注：*为$P<0.001$

图2　两组学生EBM理论知识考核成绩比较

2.3　两组学生循证实践技能评估结果

采用改编版Fresno测试问卷对学生的EBM实践综合技能进行评估。结果显示，试验组的总分为（128.6±15.3）分，高于对照组的（95.2±18.1）分，差异具有统计学意义（$t=11.250$，$P<0.001$），表明三元混合式教学模式能显著提升学生的循证实践综合技能（图3）。



注：*为$P<0.001$

图3　两组学生Fresno测试总分比较

2.4　课程满意度调查结果

课程结束后，共回收有效匿名问卷120份，回收率100%。问卷调查结果显示，试验组学生对课程各维度的满意率均高于对照组（均$P<0.001$）。如图4所示，试验组在“激发了我的学习兴趣”（91.7% vs. 45.0%）、“提升了我的自主学习能力”（95.0% vs.

38.3%)、“感觉理论与临床实践紧密结合”(88.3% vs. 25.0%)以及“培养了我的批判性思维”(85.0% vs. 31.7%)等关键条目上的满意率均显著高于对照组(均$P<0.001$)。

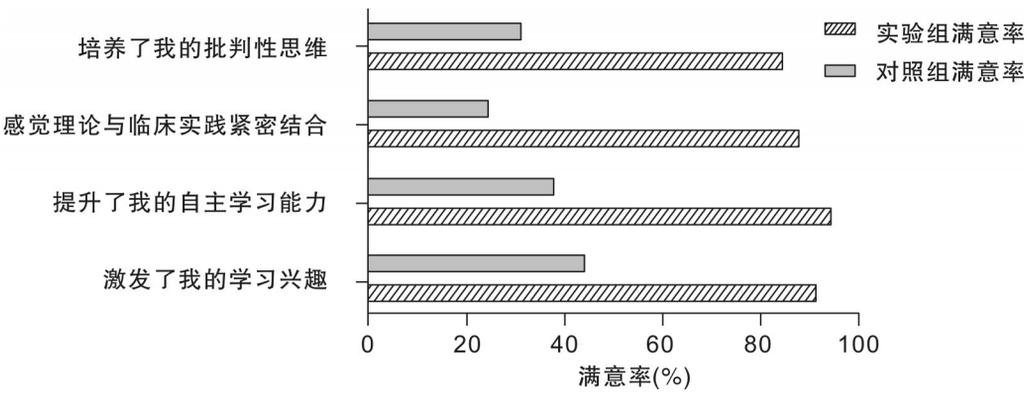


图4 两组学生部分课程满意度条目对比

2.5 焦点小组访谈结果摘要

对试验组12名学生的焦点小组访谈录音进行转录后,通过主题分析法提炼出三大核心主题。

(1)学习动机与参与度的显著提升

学生普遍反映,混合模式极大地改变了他们对EBM课程的刻板印象。“以前以为循证医学就是背概念、算公式,很枯燥。但现在课前看视频,课上像侦探一样分析一个‘真实’的病人,感觉完全不一样了,非常有意思,也很有成就感。”(学生A)“翻转课堂强迫我必须在课前学习,不然课上PBL讨论根本插不上话。这种‘同伴压力’比老师点名管用多了,慢慢就养成了预习的习惯。”(学生B)

(2)高阶思维与实践能力的深度融合

学生认为,该模式真正让他们体会到了“做”循证。“最大的收获是学会了批判。以前看文献就是看结论,现在会下意识地去看它的方法学,去找它的漏洞。数字化病例让我们必须把证据和‘病人’联系起来,而不是空谈RR值,这感觉离临床更近了。”(学生C)“PBL小组讨论的过程就是一次思维风暴。每个人从不同角度找到的文献和提出的观点,最后汇总起来,比一个人单打独斗要全面得多。学会了如何跟团队协作,也学会了如何有理有据地反驳别人。”(学生D)

(3)挑战与改进建议

学生也提出了一些问题和建议。“刚开始的时候,PBL讨论效率不高,大家都不太会,有点乱。希望老师能在前期多给一些示范和框架性的指导。”(学生E)“有时候小组里会有‘搭便车’的同学,导致任务分配不均。如果能有一些机制评估个人在团队中的贡献度可能会更好。”(学生F)“数字化病例库如果能覆盖更多专科,并且增加一些随访变化的动态病例,那就更完美了。”(学生G)

3 讨论

本研究旨在探索一种创新的“翻转课堂+PBL+数字化病例”三元混合式教学模式在临床医学生循证医学教育中的应用价值。研究结果有力地证明,与传统的LBL教学模式相比,该混合模式在提升学生的理论知识、实践技能和学习体验方面均具有显著优势。

3.1 三元混合式教学模式的内在逻辑与协同效应

试验组在各项量化评价指标中的显著优势,本质源于翻转课堂、PBL和数字化病例三大教学要素的有机整合与协同增效,而非简单的方法叠加。三者共同构建了环环相扣的“知识输入—能力内化—实践输出—反馈提升”一体化学习闭环。

3.1.1 翻转课堂为高阶学习活动奠定了坚实基础

试验组理论成绩的优势印证了翻转课堂在知识传递上的高效性。通过将基础知识的学习移至课前,学生可以根据自己的节奏反复观看微视频,有效克服了LBL模式下“一听而过”和“进度不一”的弊端。在线自测检验和PBL课堂的需求驱动,将外部学习要求内化为学生的自主学习动力,规避了单一PBL模式因学生准备不足而导致的讨论低效、流于表面等问题[12]。

3.1.2 PBL与数字化病例驱动能力内化

本研究中,试验组在Fresno测试中的优势说明了这一组合的效力。数字化病例库以高仿真、动态化的临床情境替代传统纸质病例的静态描述,让学生沉浸式代入虚拟患者的诊疗过程,大幅提升了学习代入感与问题解决的紧迫感。在教师的苏格拉底式提问引导下,学生通过小组协作完成从PICO构建到临床决策的全流程实践,将课前习得的抽象理论知识转化为解决实际问题的临床能力,真正实现了“做中学”的循证医学教学目标[13]。

3.1.3　全流程多维度反馈机制提供持续动力

从课前自测的自我反馈、课中讨论的同伴反馈，到课后循证报告的教师针对性反馈，学生在每一个环节都能及时发现自己的知识短板与思维误区。这种持续、及时的反馈机制，是促进学生循证能力螺旋式上升的关键驱动力，也解释了为何试验组学生在课程满意度上远超对照组。

3.2　与现有研究的比较与深化

本研究的结果与国内外相关研究的趋势基本一致，均证实混合式教学模式优于传统 LBL 模式[6,14]，但本研究在现有研究基础上实现了双重突破，进一步深化了混合式教学在医学教育中的应用实践。

3.2.1　突破传统混合教学的“二元结合”局限

本研究首次将“知识前置、问题驱动、情境模拟”三大具有内在逻辑关联的教学理念系统性整合为三元结构，证实了“1＋1＋1＞3”的协同效应[15]。以往研究多聚焦于“PBL＋LBL”“翻转课堂＋LBL”等二元组合，虽能在一定程度上提升教学效果，但仍未彻底解决理论与实践脱节、教学情境与真实临床场景不符的核心问题。本研究通过翻转课堂弥补 PBL 的知识准备短板，通过数字化病例弥补 PBL 的情境失真短板，构建了更贴合循证医学实践要求的教学模型。

3.2.2　宏观课程体系的框架局限

相较于武汉大学“1＋4”等宏观课程体系建设模式[8,16]，本研究的三元混合模式并非从课程体系层面整合课堂与科研、竞赛资源，而是聚焦于循证医学单门课程内部，明确了“课前—课中—课后”三阶段的具体任务、教师角色与评价标准，形成了可复制、可操作的标准化教学流程。该模式可作为实现宏观课程改革目标的具体战术路径[17]，与各类宏观课程体系形成互补，具有更强的基层推广性。

3.3　研究的创新性与实践价值

3.3.1　理论创新

该模型以培养学生独立完成循证实践的能力为最终目标，反向设计环环相扣的教学活动，系统性地解决了传统教学中知识、技能与情境三者分离的根本问题。它为“新医科”背景下如何设计一门高阶认知技能课程提供了一个具有普适性的理论框架。

3.3.2　实践价值

本研究详细阐述了三元混合式教学模式的具体实施步骤、资源准备和师资要求，为其他医学院校开展类似教学改革提供了清晰的路线图。

该模式促使教师从“知识传授者”转变为“学习资源设计者”“探究引导者”和“反馈评价者”，符合现代高等医学教育的发展方向，有助于提升师资队伍的整体教学能力。

该模式中大量使用微视频、在线平台、数字化交互等元素，迎合了“数字原住民”一代学生的学习偏好，有效提升了学习投入度和满意度。这种“翻转＋PBL＋情境模拟”的整合思想具有广泛的迁移价值，可直接应用于临床诊断学、内科学、外科学等需要理论与临床决策深度结合的课程中。

3.4　研究的局限性与未来展望

本研究虽验证了三元混合式教学模式的有效性，但在样本代表性、效果持续性、外部干扰因素、资源依赖性及评价机制等方面仍存在局限性，需在后续研究中改进。

3.4.1　研究的局限性

本研究仅在单一医学院校的两个班级中进行，样本量相对较小，且采用整群随机而非个体随机化分组，可能引入选择偏倚，限制了研究结果的外部效度和普适性。

教学效果的评价仅限于课程结束时的即时测量，缺乏对学生循证实践能力长期保留效果的追踪。学生进入临床实习或职业生涯后，其 EBM 能力能否持续维持并应用于真实患者决策，仍有待后续随访研究验证[18]。

试验组学生因知晓自己参与教学改革实验，可能产生霍桑效应，即因“被关注”而额外提高学习投入度。同时，授课教师对新模式的热情也可能成为混杂因素，一定程度上可能影响了教学效果。

该模式的实施依赖于高质量微视频的制作、数字化病例库的开发与维护，以及具备 PBL 引导能力的师资队伍。对于资源有限的医学院校，上述条件可能构成实质性推广障碍。

评价机制不完善，虽采用了 Fresno 测试等通用工具，但对“团队协作贡献度”和“批判性思维过程”缺乏个体层面的量化评价。并且焦点小组访谈中多位学生明确反映，小组协作中存在“搭便车”现象，任务分配不均，影响了部分成员的学习体验和公平感。当前的教学模式设计中尚未建立有效的个人贡献度评价机制，这是制约教学公平性和团队学习效能的重要因素。

3.4.2　未来展望

未来研究可联合多所医学院校开展大样本、多中心随机对照试验，采用个体随机化分组，以提高研究结论的外部效度和普适性。对学生进入临床实习后的 EBM 实践能力进行 6 个月、1 年及更长时间的追踪评价，以验证教学效果的持续性和迁移性。此外，采用更隐蔽的观察设计（如设盲法评价）或多组对照

(如引入安慰剂式教学干预),以减弱霍桑效应和教师期望效应对结果的影响。探索利用人工智能技术对学生的EBM报告进行自动分析与初步反馈,减轻教师负担[19]。开发和共享高质量、开源的EBM教学资源,降低改革门槛。

针对"搭便车"问题,未来研究应探索有效的个人贡献度评价机制。具体可包括:①引入同伴互评权重系数,将小组整体成绩按成员互评结果进行加权调整;②要求学生提交个人报告,详细说明自己在团队中的具体贡献和学习收获;③基于在线学习平台的视频观看时长、讨论区发言频次、文献检索记录等行为日志进行贡献度量化分析;④采用"个人+小组"双轨计分方式,将个人独立完成的测试或任务成绩与小组协作成绩按一定比例合成最终得分。通过上述机制的综合运用,可更公平、客观地反映每位学生在协作学习中的实际参与度和能力增长。

4 结束语

本研究证实,"翻转课堂+PBL+数字化病例"三元混合式教学模式有效提升了循证医学教学的效果。三者通过知识前置、问题驱动、情境仿真的闭环机制,破解了理论与实践脱节的难题,为高阶临床思维课程提供了可量化的整合路径。该模式可直接迁移至诊断学、内科学等临床决策课程。未来可通过开展多中心随机对照研究以验证三元混合式教学模式的普适性,建立个人贡献度评价机制以应对"搭便车"问题,利用人工智能辅助反馈降低师资门槛,推动区域数字化病例库共建共享,促进规模化应用。

参考文献

[1] Ratnani I, Fatima S, Abid M M, et al. Evidence-based medicine:History, review, criticisms, and pitfalls[J]. Cureus, 2023, 15(2): e35266.

[2] 曾勇, 吕一军, 常桐善, 等. 科技教育与人文教育协同发展(笔谈)(之二)[J]. 中国高教研究, 2025(5): 74-83.

[3] 吴全华. 循证教育的理论前提和实践成效检视[J]. 天津市教科院学报, 2025, 37(1): 25-33.

[4] 杨文莉, 郑一. 职前教师的循证教学素养及其养成研究[J]. 黑龙江教师发展学院学报, 2025, 44(9): 13-18.

[5] 贾东辉, 高阳, 李帅. 探讨循证医学联合PBL在泌尿外科住培医师培训中的应用效果[J]. 中国卫生产业, 2025, 22(14): 207-210.

[6] 刘英丽, 李志霞, 刘扬, 等. 混合式教学法在研究生循证医学课程中的应用效果[J]. 中国医药导报, 2021, 18(10): 51-54.

[7] 朱雨萌, 李艳, 杨玉辉, 等. 智能技术驱动高等教育变革:《2023地平线报告:教与学版》的要点与反思[J]. 开放教育研究, 2023, 29(3): 19-30.

[8] 王云云, 王宇, 黄笛, 等. 循证医学课程体系的建设与实践:以武汉大学为例[J]. 医学新知, 2022, 32(1): 74-80.

[9] 宋黎明, 矫宾宾, 穆博然. PBL与LBL教学法在泌尿外科教学中应用效果的Meta分析[J]. 中国病案, 2024, 25(2): 85-89.

[10] 袁志怡, 裴志怡, 林佳艺, 等. 医学生对生成式人工智能融入医学教育的认知:一项Meta整合研究[J]. 医学与哲学, 2025, 46(14): 52-57.

[11] 张葵, 郑朝晖, 缪金林, 等. PBL联合LBL模式在肿瘤免疫教学中的应用[J]. 现代肿瘤医学, 2020, 28(12): 2137-2140.

[12] Zhang L P, He F, Wei L Y, et al. Effectiveness of different educational approaches in improving comprehensive clinical competence among medical students: A systematic review and meta-analysis[J]. Evaluation & the Health Professions, 2026: 1632787261415886.

[13] Varma B, Karuveettil V, Fernandez R, et al. Effectiveness of case-based learning in comparison to alternate learning methods on learning competencies and student satisfaction among healthcare professional students: A systematic review[J]. Journal of Education and Health Promotion, 2025, 14: 76.

[14] 刘英丽, 李月, 王雨帆, 等. 中外循证医学课程教学模式的现状与启示:系统综述[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(12): 2141-2148.

[15] Torralba K D, Doo L. Active learning strategies to improve progression from knowledge to action[J]. Rheumatic Diseases Clinics of North America, 2020, 46(1): 1-19.

[16] 罗顺莉, 卢星军, 张志军, 等. PBL+CBL+TBL+RBL混合式教学模式在公共营养学教学中的应用[J]. 教育进展, 2024, 14(9): 176-182.

[17] Ramachandran R, Gupta N, Sharma K, et al. Blended learning course for ultrasound-guided diagnostic skills: A design-based research study[J]. Frontiers in Medicine, 2026, 12: 1680563.

[18] Gallagher-Ford L, Strait L A, Beckett C, et al. Achieving quality through evidence-based practice and process improvement synergy: The EQUiPP framework[J]. Worldviews on Evidence-Based Nursing, 2026, 23(1): e70106.

[19] Khan S A, Taiyara J, Zary N, et al. Artificial intelligence in narrative feedback analysis for competency-based medical education: A review[J]. Studies in Health Technology and Informatics, 2025, 327: 1423-1427.