

# 5E 教学模式和问题导向教学对医学研究生深度学习能力的研究

王晓卿, 陈嘉欣

四川省医学科学院·四川省人民医院(电子科技大学附属医院)心内科, 四川 成都 610072

**【摘要】** 目的 探讨问题导向教学(PBL)和 5E 教学模式在促进医学研究生深度学习能力上的效果分析。方法 选取本校 2023 级医学研究生 64 名, 采用随机数字表法分为 PBL 组与 5E 组各 32 名。分别实施为期 8 周的 PBL 模式和 5E 模式教学干预, 并对比两组学生的深度学习能力、课堂表现和教学满意度。结果 教学后, 5E 组学生的深度学习能力各项维度均高于 PBL 组, 课堂表现显著优于 PBL 组, 且 5E 组学生对其教学模式的满意度高于 PBL 组的教学模式, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 相较于 PBL 组, 5E 组更能促进深度学习的关键能力(知识整合、高阶思维、知识迁移等)的形成, 但对批判性思维与学习投入的提升有限。这也提示两种模式具有互补性, 宜在课程设计中融合采用, 并对批判性思维与投入度设置强化环节以提升整体教学成效。

**【关键词】** 医学研究生; 深度学习能力; 问题导向教学模式; 5E 教学模式; 自主学习

**【中图分类号】** R0 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1672-6170(2026)01-0164-04

**A comparative study on the promotion of deep learning ability in medical postgraduates through 5E teaching model and problem-based learning model** WANG Xiao-qing, CHEN Jia-xin  
*Department of Cardiology, Sichuan Academy of Medical Sciences & Sichuan Provincial People's Hospital (Affiliated Hospital of University of Electronic Science and Technology of China), Chengdu 610072, China*

**【Abstract】** **Objective** To explore the effect analysis of problem-based learning (PBL) model and 5E teaching models in the promotion of deep learning ability of medical postgraduates. **Methods** A total of 64 medical postgraduates of the 2023 grade in our school were selected. The students were divided into a PBL group and a 5E group by using random number table method, 32 students in each group. The PBL and the 5E teaching modes were implemented, respectively. The deep learning ability, classroom performance and teaching satisfaction were compared between the two groups. **Results** After teaching, the deep learning ability of students in the 5E group in all dimensions was higher than that of students in the PBL group ( $P < 0.05$ ). The classroom performance of the 5E group was also significantly better than that of the PBL group ( $P < 0.05$ ). The satisfaction of students in the 5E group with its teaching mode was higher than that of the PBL group ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** Compare to the PBL group, the 5E groups can better facilitate the formation of key competencies such as knowledge integration, higher-order thinking and knowledge transfer for deep learning. However, it has limited effect on improving critical thinking and learning engagement. This also suggests that the two models are complementary. Therefore, it is advisable to incorporate and adopt them in the course design. It also needs to strengthen critical thinking and engagement by setting up reinforcement sections to enhance overall teaching effectiveness.

**【Key words】** Medical postgraduate students, Deep learning ability, PBL teaching mode, 5E Teaching model, Self-directed learning

医学研究生是未来医疗科研体系中起到重要支撑作用的高层次人才, 因而对医学研究生培养质量会直接决定到未来医学创新力与临床实践水平<sup>[1]</sup>。同时, 对于医学研究生而言, 教学培养的最终目的还是提升自身的深度学习能力, 即学习者在理解知识基础上实现分析、综合、反思与迁移的综合认知能力<sup>[2]</sup>。在医学研究生的教育中, 深度学习能力可以体现为对专业知识的更深层次掌握, 同时也包括对问题的探究意识、对实践的思辨能力以及对新知的延伸应用, 因此对医学研究生的深度学习能力提升关系到其科研素养与临床综合能力的整体提升<sup>[3]</sup>。然而, 要想提升学生的深度学习能力, 单纯的依靠传统的教学模式显然难以有效的满足。

对此, 近几年在医学研究生的教学培养中, 问题导向教学(problem-based learning, PBL)模式、5E 教学模式等都成为了得到了广泛应用的的教学模式之一<sup>[4]</sup>。其中 PBL 教学模式属于当前较为成熟的教学路径, 是以设计真实的情境问题, 引导学生小组讨论、自主探究, 目前已在诸多医学院校中得到推广。但也有研究指出, PBL 模式在教学过程中对引导质量与学生起始认知水平要求较高, 部分学生可能会容易会议进行表面化的讨论, 不足以实现知识的总体建构<sup>[5]</sup>。同时, 5E 教学模式是由 Bybee 提出, 注重的是“导入-探究-解释-拓展-评估”五个环节来推进教学过程<sup>[6]</sup>。其被认为更有助于学生形成系统思维、迁移能力与反思习惯。目前来看, 关于 PBL 与 5E 教学模式在医学研究生阶段的系统性比较研究相对匮乏, 两者在深度学习促进方面的优劣还尚存研究空白。因此, 本研究以医学研究生为对象, 比较 PBL 与 5E 教学模式在教学效果上的差

**【基金项目】** 国家自然科学基金面上项目(编号:82372783); 四川省“天府峨眉计划”青年人才项目; 电子科技大学医学院教育教改项目(编号:2024092918)

异,从而为医学研究生教学模式的优化提供实践依据与理论参考。

## 1 资料及方法

**1.1 一般资料** 纳入电子科技大学 2023 级医学研究生共 64 名。纳入标准:①为本院 2023 年春季或秋季学期在读全日制医学研究生;②年龄在 22~30 岁,具备完整课程参与能力;③未接受过类似教学干预,且为初次参与 PBL 或 5E 相关教学设计。排除标准:①因个人原因中途退出课程或缺课累计超过 3 次者;②同期参加其他教学改革或能力测评项目者;③对教学过程干预存在明显抵触情绪者;④课程期间出现重大变故影响学习状态者。采用随机数字表法分为 PBL 组与 5E 组,每组各 32 人。其中,PBL 组男 12 人,女 20 人;年龄 23~29 岁[(24.81 ± 1.32)岁]。5E 组男 13 人,女 19 人;年龄 22~30 岁[(25.04 ± 1.26)岁]。两组研究生在性别、年龄等一般资料方面比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。研究经本院伦理委员会审批通过,所有研究对象均签署知情同意书,自愿参与本研究。

**1.2 方法** 研究设置对照组与实验组两种教学模式。对照组实施 PBL 教学;实验组实施 5E 教学。两组覆盖相同课程主题与知识点、任务负荷等量,仅教学法不同。按 4~6 人/组进行小组学习,教师担任引导者,统一进行课前师资培训与试讲校准,以保证实施口径一致。

对照组采用 PBL 教学模式。教师依据课程目标统一编写临床案例(含基本信息、关键体征/检查、干扰信息与 1~2 个决策节点)。围绕同一案例设计 6~8 个核心问题,遵循“呈现问题→病理生理→鉴别诊断→检查选择→治疗方案→风险与伦理→预后与随访”的递进逻辑;各问题标注认知层级(理解/应用/分析/评价/创造)及期望产出(如“列出≥3 条鉴别依据及对应证据来源”)。由教师完成《实施一致性核对单》(病例一致、问题链完整、时间节点执行、追问深度),并记录学生参与情况(资料质量、证据应用/推理、协作与参与、展示与答辩)。

实验组采用 5E 教学模式,以引入(Engage)-探究(Explore)-解释(Explain)-迁移(Elaborate)-评价(Evaluate)为核心进行课程设计。教学过程如下:①引入阶段:提供 200~300 字真实临床情境与 1 张关键检查报告结果,设置 1~2 个认知冲突问题;学生写下先验观点与疑问,教师归纳共性误区并明确本节学习目标与产出物。②探究阶段:结合中文数据库与英文数据库,以近 5 年的文献为主,保留必要经典文献,证据优先级:指南/共识>系统综述/Meta

>随机对照研究>观察性研究>病例系列。现场初筛 20 分钟(确定 3~5 篇关键证据),组内深挖 15 分钟,并完成证据比对与摘要。纳入与主题直接相关、方法学质量可接受的研究;排除样本极小、信息不全、重复发表或与目标人群/场景不符的文献。③解释阶段:教师用要点式讲义系统讲解核心概念/机制(每讲 8~10 分钟穿插 2~3 分钟即时问答),对照学生检索发现进行纠偏与整合。④迁移阶段:教师提出新的情境任务、交叉病例或实践演练,学生按要求参与到任务或演练中,实施所学技能和知识;⑤评价阶段:采用同伴互评(内容准确性、证据应用、表达与逻辑、团队协作)与教师点评的方式对学习过程和成效进行综合评价。

两组学生均接受为期 8 周的教学干预,每周 2 次课程,每次 120 分钟,在干预前后分别组织相关测评问卷、课堂观察评分及满意度调查。

## 1.3 观察指标

**1.3.1 深度学习能力** 采用研究自制的医学研究生深度学习能力评价量表进行评估,量表共设 6 个维度,包括知识体系整合能力(4 项)、批判性思维与核心概念理解(4 项)、学习投入程度(4 项)、高阶思维水平(分析、评价、创造能力)(4 项)、反思能力(3 项)和知识迁移能力(3 项),共 22 个条目,采用 Likert 5 级评分法<sup>[7]</sup>(1 分=“非常不符合”,5 分=“非常符合”),总分 22~110 分,得分越高代表深度学习能力越强。为保证内容效度与条目质量,正式施测前完成专家咨询与预测试。内容效度评估遵循条目内容效度指数(I-CVI)与量表平均内容效度指数(S-CVI/Ave)计算方法<sup>[8]</sup>,并设定条目筛选阈值:I-CVI≥0.78 保留,0.70~0.78 结合意见修订后复评,<0.70 考虑删除或合并<sup>[9]</sup>。专家咨询采用两轮德尔菲法组织学习科学领域专家对各个条目的“相关性、重要性、表述清晰度”进行 4 点法评分并提出修改意见,依据评分与反馈意见对个别语义重叠或不够明确的条目进行措辞精炼与顺序调整,最终确定 22 条终稿<sup>[10]</sup>。在正式调查前开展小样本预测试(匿名自填),记录完成时长与可理解性反馈;并在约 2 周间隔对部分样本进行重测以评估时间稳定性。条目分析包括:均值、标准差、纠正后条目-总分相关( $r\geq 0.30$  作为保留参考)以及“删除该条目后的  $\alpha$  变化”,用以判断条目对内部一致性的贡献<sup>[11,12]</sup>;同时评估地板/天花板效应(最低/最高分比例以  $\leq 15\%$  作为可接受参照),以避免分布偏倚对区分度的影响。因此,量表具有较好的内容效度、内部一致性与时间稳定性。量表 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.943,重测信度为 0.881,内容效度指数(CVI)为 0.91。问卷分别于教学干预前

后匿名发放并填写。

**1.3.2 课堂表现** 采用自主设计医学研究生课堂表现评分表。量表包括 5 个维度,表达能力、思维逻辑性、创新性、科研思路完整性和思考深度,每维度评分按 0~20 分计算,总分为 0~100 分,得分越高表示课堂表现越积极、思维越深入。评分人为课程授课教师 and 同组学生代表各 1 人,最终成绩为两人评分均值。量表 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.889,评估者间相关系数为 0.907。

**1.3.3 教学满意度** 采用自主设计医学研究生教学满意度调查问卷。问卷包括两个维度,教学内容和教学过程与效果满意度,共 10 个条目,每项评分范围为 1~5 分,总分 10~50 分,按总分将满意度分为:45~50 分为非常满意;35~44 分为满意;25~34 分为一般;15~24 分为不满意;10~14 分为

非常不满意。问卷 Cronbach's  $\alpha$  系数为 0.911,内容效度指数为 0.93。正式调查于教学干预结束后一周内进行,采用匿名纸质填写方式。

**1.4 统计学方法** 采用 SPSS 24.0 软件对数据进行处理分析。正态分布计量资料采用均数 $\pm$ 标准差表示,组间比较采用独立样本采用  $t$  检验;计数资料采用  $[n/(%)]$  表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组研究生深度学习能力评分比较** 教学结束后,5E 组深度学习能力总得分(84.75 $\pm$ 5.92)分显著高于 PBL 组(78.95 $\pm$ 6.35)分( $P < 0.05$ ),其中 5E 组的知识整合、高阶思维、知识迁移三个维度平均得分显著高于 PBL 组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 两组研究生深度学习能力评分比较(分)

组别	知识整合	批判性思维	投入程度	高阶思维	反思能力	知识迁移	总分
PBL 组( $n=32$ )	15.02 $\pm$ 1.92	14.33 $\pm$ 2.10	14.21 $\pm$ 1.88	13.53 $\pm$ 2.22	11.62 $\pm$ 1.67	10.24 $\pm$ 1.79	78.95 $\pm$ 6.35
5E 组( $n=32$ )	16.03 $\pm$ 1.74	15.12 $\pm$ 1.91	14.88 $\pm$ 1.73	15.41 $\pm$ 1.68	12.08 $\pm$ 1.59	11.23 $\pm$ 1.53	84.75 $\pm$ 5.92
$t$	2.205	1.574	1.483	3.820	1.128	2.378	3.779
$P$	0.031	0.121	0.143	<0.001	0.264	0.021	<0.001

**2.2 两组研究生课堂表现评分比较** 教学后,5E 组在表达能力、思维逻辑、科研思路、创新性思考

深度 5 个项目上均显著优于 PBL 组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 两组研究生课堂表现评分比较(分)

组别	表达能力	逻辑性	创新性	科研思路	思考深度	总分
PBL 组( $n=32$ )	13.05 $\pm$ 2.85	14.12 $\pm$ 3.01	12.76 $\pm$ 3.14	13.02 $\pm$ 3.72	13.14 $\pm$ 3.20	66.09 $\pm$ 9.57
5E 组( $n=32$ )	15.91 $\pm$ 2.43	16.25 $\pm$ 2.37	15.24 $\pm$ 2.70	16.71 $\pm$ 2.98	15.88 $\pm$ 2.41	80.00 $\pm$ 8.90
$t$	4.320	3.145	3.388	4.379	3.869	6.021
$P$	<0.001	0.003	0.001	<0.001	<0.001	<0.001

**2.3 两组研究生教学满意度等级比较** 5E 组的总满意度(100.0%)显著高于 PBL 组(84.4%),差异

有统计学意义( $\chi^2 = 5.424, P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 两组研究生教学满意度情况比较 [ $n$ (%)]

组别	非常满意	满意	一般	不满意	非常不满意	总满意度
PBL 组( $n=32$ )	10(31.3)	12(37.5)	5(15.6)	3(9.4)	2(6.3)	27(84.4)
5E 组( $n=32$ )	21(65.6)	9(28.1)	2(6.3)	0(0.0)	0(0.0)	32(100.0)

## 3 讨论

医学研究生属于未来医学科技创新与临床服务的主要储备力量,对其进行高质量的培养直接关系到国家医疗卫生事业的可持续发展。在近几年医学教育领域的发展过程中,教育理念出现了较大的转型趋势,在此过程中,医学知识体系也发生了持续的扩展。而在这其中,深度学习逐渐成为了医学研究生培养的核心目标之一。过去一段时间中,常规的教学模式由于过于注重对学生的知识灌输,导致该教学模式很难充分地激发出研究生的主动思维与系统探究能力。而伴随国家越发对医学领

域人才培养的重视,诸如 PBL 与 5E 等以学生中心、以问题解决为导向的教学模式逐渐引入医学教育领域,开始成为了提升研究生综合能力的有效手段。但对于这两种模式在医学研究生教学中促进深度学习效果的系统性比较仍相对有限,亟需实践数据进行验证与优化。

本研究结果表明,5E 教学模式在学生深度学习能力的多个维度上显著优于 PBL 教学模式,但在“批判性思维”、“学习投入程度”两维度上,两组差异未达统计学意义,可能原因包括:5E 教学模式的“引入-探究-解释-迁移-评价”序列更侧重概念建构

与知识迁移,短期内对高强度论证与反驳的要求不及 PBL 的问题驱动与证据论证深度,因此对批判性思维的即时提升相对有限<sup>[13,14]</sup>;另一方面,研究生被试基线较高,存在一定“天花板效应”,压缩了学习投入与批判性思维维度的可提升空间;并且本研究样本量相对有限,预期效应量或为小~中等,在既定  $\alpha$  水平下检验效能不足,可能导致真实差异未被检出。从机制层面看,5E 模式在“探究—解释—迁移”流程中通过激活先验图式、结构化探究与教师要点点讲解,促使学生将分散的信息组织为更稳定的概念网络,并在迁移任务中实现近迁移与远迁移<sup>[14,15]</sup>。这一过程有助于表达能力、逻辑性、创新性等维度的提升,亦与本研究 5E 组在上述维度得分显著高于 PBL 组的结果相吻合( $P < 0.05$ )。相比之下,PBL 教学模式虽同样强调问题解决,但其成效高度依赖问题链梯度、教师苏格拉底式追问质量与小组协作一致性;若执行不到位,探究过程易流于表层讨论,导致学习成效层次不齐<sup>[13,16]</sup>。这并非否定 PBL 的价值,而是提示不同教学法对不同学习目标与不同基线学生的敏感性存在差异:5E 更利于知识内化与迁移,PBL 在充分执行条件下更有利于深度论证与批判性思维的发展<sup>[17]</sup>。最后,研究结果还显示 5E 组的总满意度(100.0%)显著高于 PBL 组(84.4%)( $P < 0.05$ )。既往医学教育研究亦显示,采用 5E 相关流程能提高学习绩效与学习体验,学生普遍认可其条理清晰、任务明确与反馈及时<sup>[15,17]</sup>。而 PBL 因较多依赖学生自我驱动与同伴协作,部分学生在缺乏结构化支架时可能感受认知负荷较高、参与体验不佳,从而影响满意度评分<sup>[13]</sup>。未来有必要结合医学研究生的认知特点与个体差异,在 5E 中提高论证深度与同伴质询强度,在 PBL 中加强问题链梯度与过程性支架,并通过多指标(主客观并举)评价学习投入与批判性思维的变化,以获得更为客观、稳定的证据。

综上所述,5E 教学模式在提升医学研究生知识整合、高阶思维(表达、逻辑、创新)以及课堂主动性与学习满意度等方面表现出优势,有助于促进学生深度学习能力的建立与应用迁移。然而需要客观指出,5E 在批判性思维和学习投入度方面效果需进一步验证。基于此,教学实践中宜更广泛融合 5E 教学理念并结合 PBL 的问题驱动与证据论证优势,构建面向高阶人才培养目标的复合型教学体系,以兼顾知识内化—迁移与深度论证—批判思维的双重目标,从而提升医学研究生的科研素养与实践能力。同时,本研究亦存在局限:样本量较小(每组 32 人),单中心研究,干预周期较短(8 周)。因此,建议在今

后开展多中心、大样本、延长随访周期的研究,并在评价中纳入客观行为指标与过程性评估(如检索时长、有效发言次数、作业按时率、课堂观察量表等),以更充分、稳健地检验 5E 与 PBL 在不同学习目标与不同基线学生中的适配性与长期效果。

### 【参考文献】

- [1] 任茜,孙霖鑫,谢文智,等. 临床医学专业学位研究生科研能力培养的现状分析[J]. 中国继续医学教育, 2025, 17(10): 51-55.
- [2] 贾改珍,王萍玉,王亚楠,等. 基于 3S 深度学习的流行病学课程线上线下混合式教学模式构建[J]. 卫生职业教育, 2025, 43(12): 50-54.
- [3] 杨玥,张利英,寇炜,等. 思维导图结合多元化教学对医学生深度学习能力的提升研究[J]. 中国现代医生, 2025, 63(9): 62-66.
- [4] 张宁,姜华,李哲,等. 问题导向式教学法在临床血液学教学中的应用研究[J]. 中国高等医学教育, 2025, (3): 112-113, 116.
- [5] 崔笑,储著朗,多吉卓玛,等. 问题导向性教学在藏医药研究生科研思路与方法课程教学中的应用效果研究[J]. 中国现代医生, 2024, 62(17): 96-99.
- [6] 喻秦,刘瑞,孔德钦,等. “5E”教学模式在军医大学毒理学基础课程教学中的实践与思考[J]. 卫生职业教育, 2025, 43(5): 54-57.
- [7] Robie C, Meade AW, Risavy SD, et al. Effects of response option order on likert-type psychometric properties and reactions[J]. Educational and Psychological Measurement, 2022, 82(6): 1107-1129.
- [8] Dalawi I, Isa MR, Chen XW, et al. Development of the Malay Language of understanding, attitude, practice and health literacy questionnaire on COVID-19 (MUAPHQ C-19): content validity & face validity analysis[J]. BMC Public Health, 2023, 23(1): 1131-1138.
- [9] 陈佳佳,蔡毅媛,杨薇,等. 机构实施循证实践准备度评估量表的汉化及内容效度验证[J]. 协和医学杂志, 2025, 16(3): 765-776.
- [10] 付梅花,冯玮,王晔,等. 基于德尔菲法的新发重大传染病预警指标筛选[J]. 健康发展与政策研究, 2023, 26(6): 663-668.
- [11] 温忠麟,陈虹熹,方杰,等. 新世纪 20 年国内测验信度研究[J]. 心理科学进展, 2022, 30(8): 1682-1691.
- [12] Kalkbrenner MT. Choosing between cronbach's coefficient alpha, mcDonald's coefficient omega, and coefficient H: Confidence intervals and the advantages and drawbacks of interpretive guidelines[J]. Measurement and Evaluation in Counseling and Development, 2024, 57(2): 93-105.
- [13] 刘君,吴进盛,魏晓丽. PBL 教学法在我国医学教育中的应用实践与思考[J]. 中国高等医学教育, 2022, 36(6): 108-109.
- [14] 刘向荣,朱春江,姚新. 5E 教学模式在《中医护理学基础》实验教学中的应用[J]. 吉林医学, 2022, 43(6): 1722-1725.
- [15] 张雯,杜兆江,李建英,等. 5E 联合 CBL 教学法在全科规培医师眼科教学中的应用[J]. 继续医学教育, 2021, 35(11): 36-38.
- [16] 刘亚莉,樊荣,李娟,等. PBL 联合 5E 教学法在心衰病例教学中的应用[J]. 心脏杂志, 2022, 34(5): 604-608.
- [17] 于海龙,顾志娥,陶路航,等. 5E 教学模式结合翻转课堂在神经病学本科生见习中的实践[J]. 医学教育管理, 2023, 9(4): 487-492.

(收稿日期:2025-06-10;修回日期:2025-10-19)

(本文编辑:侯晓林)