·理论探索与实践·

皮肤性病学智慧教学模式探索与实践

温字平，马 黎，吕艳思，宋晓婧，黄靖凯，史茗岚，侯素春
深圳大学总医院皮肤科，广东 深圳 518055

【摘要】目的 针对传统皮肤性病学教学中存在的理论与实践脱节、学生参与度低及个性化教学不足等问题，探索一种融合人工智能（artificial intelligence，AI）、翻转课堂（flipped classroom，FC）与团队基础学习（team-based learning，TBL）的新型教学模式，并评估其应用效果。**方法** 选取深圳大学临床医学专业本科生为研究对象，试验组采用DeepSeek AI辅助的FC-TBL联合教学法，对照组采用传统讲授法。通过期末考核成绩、随堂测验正确率及课堂参与度等量化指标，并结合质性访谈，综合评价教学改革效果。**结果** 试验组在期末考核平均成绩、临床病例分析准确率、课堂互动时间占比及预习完成率等方面均高于对照组（均$P<0.01$）。质性分析表明，新型教学模式能有效促进学生信息素养、自主学习、批判性思维与团队协作等多维能力协同发展，显著增强其学习效能感与内在驱动力。**结论** DeepSeek AI辅助的FC-TBL联合教学法可有效提升皮肤性病学的教学质量，促进学生临床思维能力和自主学习能力的培养，为医学教育数字化改革提供了有益参考。

【关键词】人工智能；翻转课堂；团队基础学习；医学教育；教学改革
【中图分类号】R-4；G642.4 **【文献标志码】**A **【文章编号】**1004-5287(2026)04-0459-06
【DOI】10.13566/j.cnki.cmet.cn61-1317/g4.202604005

Exploration and practice of intelligent teaching mode in Dermatovenerology

WEN Ziping, MA Li, LÜ Yansi, SONG Xiaojing, HUANG Jingkai, SHI Minglan, HOU Suchun
Department of Dermatology, Shenzhen University General Hospital, Shenzhen 518055, *China*

【Abstract】Objective To address issues in traditional Dermatovenerology education such as the disconnection between theory and practice, low student engagement, and insufficient personalized instruction, this study explores a novel teaching mode that integrates artificial intelligence (AI), flipped classroom (FC), and team-based learning (TBL), and evaluates its application outcomes. **Methods** Undergraduates majoring in Clinical Medicine from Shenzhen University were selected as researc objects. The experimental group adopted the DeepSeek AI-assisted FC-TBL integrated teaching method, while the control group received traditional lecture-based instruction. The effectiveness of the teaching reform was comprehensively evaluated through quantitative indicators such as final exam scores, in-class quiz accuracy rates, classroom participation and student satisfaction questionnaires, supplemented by qualitative interviews. **Results** The experimental group significantly outperformed the control group in average final exam scores, accuracy rates in clinical case analysis, proportion of classroom interaction time, and pre-class preparation completion rate (all $P<0.01$). Qualitative analysis indicated that the novel teaching mode effectively promoted the synergistic development of students' multi-dimensional competencies, including information literacy, self-directed learning, critical thinking, and teamwork, while significantly enhanced their sense of learning efficacy and intrinsic motivation. **Conclusion** The DeepSeek AI-assisted FC-TBL integerated teaching method effectively enhances the quality of Dermatovenerology education, improves students' clinical thinking skills and self-directed learning abilities, and provides meaningful insights for the digital transformation of medi-

基金项目：深圳大学2025年度本科教学改革研究项目（临床教学基地专项）项目（YXBJG202511）
收稿日期：2025-10-29
作者简介：温字平，主治医师，硕士，研究方向为皮肤病与性病学。
通信作者：侯素春，主任医师，博士，研究方向为皮肤病与性病学。E-mail：dlhousch@126.com

cal education.

【Keywords】 artificial intelligence; flipped classroom; team-based learning; medical education; teaching reform

随着“新医科”建设的深入推进,医学教育正经历由“教师主讲”向“学生主导”的范式转换。《“健康中国2030”规划纲要》明确提出,应创新医学人才培养机制,加强复合型、创新型人才的培养[1]。皮肤性病学作为一门形态学特征明显、临床实践要求高的学科,传统“填鸭式”教学模式容易导致理论与临床实践脱节,致使学生普遍存在学习动力不足、临床思维能力薄弱、知识应用能力欠缺等问题。

近年来,翻转课堂(flipped classroom,FC)[2-3]和团队基础学习(team-based learning,TBL)[4]等主动学习模式在医学教育中日益普及,展现出显著优势。该类模式通过重构教学流程,将知识传授环节前置,而将知识内化与深化置于课堂之中,从而有效提升了学生的课堂参与度与团队协作能力。然而,FC模式高度依赖学生课前自主学习的效果,TBL则对案例设计的质量及团队管理效能有较高要求[5]。因此,如何保障学生课前自主学习的成效,以及如何在课堂互动中提供实时且权威的知识支持,成为影响教学成效的关键瓶颈。

国家卫生健康委等部门印发的《卫生健康行业人工智能应用场景参考指引》为AI赋能医学教育提供了政策导向[6]。AI可助力实现个性化学习资源推荐、智能答疑及高效信息检索与整合,有望打通上述教学模式的“最后一公里”[7]。在医学教育领域,AI已在辅助诊断、图像识别与数据挖掘等方面得到广泛应用,然而如何将其与FC、TBL等教学模式深度融合,仍有待进一步探索。

在此背景下,本研究创新性地引入国产大语言模型——DeepSeek AI作为核心辅助工具,将其与FC、TBL有机结合,构建“AI赋能、数据驱动、多阶闭环”的智慧教学新模式,并在深圳大学“皮肤性病学”课程中开展教学实践,旨在为医学教育数字化改革提供实证依据和可推广的实施路径。

1 DeepSeek AI辅助FC-TBL联合教学法的模式构建

本研究采用DeepSeek-R1-671B版本模型,其医学知识库整合了《皮肤性病学》(第10版)教材及最新诊疗指南,确保了生成内容的专业性与时效性。所构建的教学模式贯穿“课前—课中—课后”全流程,形成衔接紧密、持续改进的闭环系统。

1.1 课前阶段:AI辅助的自主学习与小组协作

1.1.1 智能任务生成与推送

教师利用DeepSeek AI,根据教学大纲和重难点,自动生成多样化的预习任务包,并通过教学平台推送给各学习小组。

预习任务包的核心算法逻辑如下:系统基于《皮肤性病学》(第10版)教材、教学大纲与教案构建知识图谱,采用TF-IDF(词频-逆文档频率)算法与医学词典提取各知识点核心关键词。知识点初始权重依据考核数据(如历年期末考核中各知识点的分值占比、错误率)与教师预设标签(如在教学大纲中明确标记的“重点”“难点”)确定,并结合临床实践频率(依据诊疗指南与常见病数据)进行动态调整。最终权重通过线性加权公式计算:综合权重=α×考核权重+β×教师预设权重+γ×临床实践权重,其中$\alpha+\beta+\gamma=1$。

基于权重,系统自动分配任务类型与题目认知层级:低权重知识点侧重“记忆、理解”类题目;高权重知识点则倾向于“应用、分析”等复杂临床案例题型。最终生成结构化的预习任务包,内容比例约为:临床案例分析(60%)、核心知识点思维导图(20%)、自我测试题集(20%)。

1.1.2 AI赋能的高效预习

学生使用DeepSeek AI进行文献速读、中英文献翻译、知识点溯源和疑难解答,将预习时间从平均每个主题3~5 h缩短至1~2 h,极大地提升了信息获取和整理的效率。

1.1.3 协作式任务准备

在AI整理的知识框架基础上,小组成员通过讨论与分工协作,共同完成课堂汇报PPT或视频的制作,并利用AI对内容逻辑与呈现形式进行优化,最后汇总小组内存在的共性疑问。

1.2 课中阶段:AI增强的互动与深度学习

1.2.1 精准化课堂精讲

教师基于DeepSeek AI分析的预习数据(如高频疑问点、易错概念),进行有针对性的重难点剖析和深度讲解。

1.2.2 小组汇报与组间辩论

各小组依次展示学习成果并提出疑问。在组间辩论环节,学生可借助DeepSeek AI进行实时权威文献检索、概念澄清或数据验证,从而使讨论更具深度和科学性。

1.2.3　AI即时测评与反馈

在课堂最后 5～10 min，教师利用DeepSeek AI从题库中智能组卷，开展随堂测验。系统即时完成批改，并针对错误率高的题目和知识点，向学生推送相关的微课视频或文献资料，实现“即学即测，即错即纠”的闭环反馈。

1.3　课后阶段：AI驱动的巩固拓展与个性化提升

1.3.1　智能复习计划生成

DeepSeek AI根据随堂测验结果和课堂参与度数据，为每位学生生成个性化的复习方案。该方案通过智能识别学生的知识薄弱点，对其需要重点复习的知识要点进行标记。系统同步推送相关的强化练习题、拓展阅读材料和微课程视频，以支持学生开展针对性复习。

1.3.2　AI辅导作业完成

学生在完成课后作业时，可向DeepSeek AI咨询概念解释、方法指导和思路启发，并可利用AI工具检查作业的逻辑性、完整性和准确性，提升作业质量。

1.3.3　学习成果创作与分享

各小组基于课堂学习，在AI辅助下完成病例分析报告、研究综述或实践方案。在学术诚信与伦理方面，明确规定：上传病例数据前须完成脱敏处理以保护患者隐私；作业中凡引用或参照AI生成内容之处，需以脚注或参考文献格式明确标注AI参与程度，严格区分“辅助构思”与“代写生成”，并纳入过程性考核诚信评估，杜绝学术不端。小组协作完成的学习成果可借助AI优化结构与语言表达，提升学术规范性及效率。

2　研究设计与方法

2.1　研究对象

本研究选取深圳大学2022级临床医学专业五年制本科学生共80人作为研究对象，采用随机数字表法将其分为试验组与对照组，每组各40人。试验组男21人，女19人，平均年龄(20.32±1.15)岁；对照组男18人，女22人，平均年龄(20.14±1.23)岁。两组学生在性别、年龄、前期专业课成绩上均无统计学差异(均$P>0.05$)，具有可比性。具体比较如下：性别构成比较，$\chi^2=0.45$，$P=0.502$；年龄比较，$t=0.68$，$P=0.501$；前期专业课成绩(以上学期期末总成绩为例)比较，试验组(82.5±6.8)分，对照组(81.9±7.2)分，$t=0.38$，$P=0.702$。所有学生均对本研究内容知情并同意参与。

2.2　研究方法

本研究采用混合方法研究设计[8]，通过定量与质性研究相结合的方式，旨在验证“AI＋FC＋TBL”新型联合教学模式的整体教学效果。样本量估算：本研究以期末考核成绩为主要结局指标。参考Li等[9]皮肤性病学领域的实证研究及Qu等[10]同类FC-TBL教学研究报告的效应量(Cohen's $d\approx1.0$和Cohen's $d\approx0.8$)，本研究采用相对保守的效应量Cohen's $d=0.8$进行样本量估算。设定双侧$\alpha=0.05$，检验效能$1-\beta=0.80$，采用独立样本t检验的样本量公式计算，每组至少需25人。考虑20%的失访率，每组所需样本量约为32人。本研究最终纳入80人(每组40人)，样本量充足。

2.2.1　定量研究

对照组采用传统教学法(lecture-based learning，LBL)[11]，试验组采用本研究构建的新型教学模式，两组均完成《皮肤性病学》教材的理论课授课，共计32学时。教学周期结束后，从知识掌握、临床应用、过程参与及学习投入四个维度对比分析两组学生的教学效果。具体考核指标如下：①期末理论考核成绩：采用百分制闭卷笔试，考核内容覆盖教学大纲全部章节，题型包括选择题(60%)、简答题(20%)及病例分析题(20%)，以试卷实际得分为准；②临床病例分析题准确率：从期末考核病例分析题中提取得分，该部分总分20分，按实际得分除以20再乘以100%计算准确率；③随堂测验平均正确率：每次课堂结束时实施5～10道选择题测验，统计所有随堂测验的平均正确题数占总题数的百分比；④课堂互动参与度：记录每节课学生主动发言与小组讨论的总时长占课堂总时长的百分比；⑤预习完成率：以教学平台记录的预习任务提交情况为准，完成判定标准为所有预习任务均按时提交且内容无明显缺失(如案例分析不完整、思维导图覆盖知识点不足50%则视为未完成)。统计完成全部预习任务的学生人数占总人数的百分比。所有量化数据收集后，使用SPSS 30进行统计分析，以$P<0.01$为差异有统计学意义。

2.2.2　质性研究

为弥补定量研究的不足，并深入探究学生的学习体验与模式的内在价值，本研究对试验组开展质性研究。

教学结束后，采用目的性抽样方法，从试验组中选取高、中、低不同学习水平的学生共15人进行半结构化访谈[12]，以深入了解其对新型教学模式的主观体验、多维能力收获、面临的挑战及改进建议。访谈提纲主要包括以下4个核心问题：①AI在预习阶段对你的帮助体现在哪些方面，是否提升了你的学习效率？②在课堂讨论中，使用AI进行实时检索与证据支持是否增强了你的表达信心与讨论深度？③你认

为AI辅助的随堂测验与即时反馈机制对知识巩固有何作用？④课后AI推送的个性化复习资源是否有效帮助你弥补了知识薄弱点？

访谈录音转录为文本后，由2名研究者独立进行编码，采用Colaizzi七步分析法进行主题提炼，具体步骤包括：①反复阅读转录文本；②提取与教学体验相关的显著陈述；③构建编码表；④将编码归类为主题簇；⑤整合主题并撰写详细描述；⑥识别基本结构；⑦返回参与者验证。

为提升研究信度，本研究采取了以下措施。①编码人员与信度检验：上述步骤1～4由2名研究员（A和B）独立完成。经计算，编码一致性系数为0.88，表明编码信度良好。随后，由第3名资深研究员（C）担任“审计员”，对前2名研究员的编码、主题归类过程及结果进行研究者三角验证。当出现编码分歧时，由第3名资深研究员（审计员）组织三方讨论，逐项比对分歧编码，直至达成共识，若无法达成一致，以审计员的判断为准，以确保分析过程的严谨性与结果的一致性。②信息饱和判断标准：访谈与资料分析同步进行。当连续3名参与者的访谈内容未出现新的编码或主题，则判定达到信息饱和。本研究在第13名参与者访谈后已达饱和标准，为增强结论稳健性，仍继续完成计划内的最后2名参与者访谈，确认无新信息出现，故认定样本量充分，数据饱和成立。

2.3 统计分析方法

采用SPSS 30软件对数据进行处理。符合正态分布的计量资料以($\bar{x}\pm s$)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）[n(%)]表示，组间比较采用χ^2检验。本研究共设5个主要结局指标，为控制总体Ⅰ类错误率，采用Bonferroni法进行多重比较校正，校正后显著性水平$\alpha'=0.05/5=0.01$。所有假设检验均以$P<0.01$为差异具有统计学意义。

3 研究结果与分析

3.1 量化成绩对比

教学实践结束后，试验组在各项考核指标的表现均优于对照组，经Bonferroni校正（$\alpha'=0.01$），所有5项指标的组间比较均$P<0.01$，差异具有统计学意义。如表1所示。

表1 试验组与对照组学生教学效果量化指标比较

组别	期末考核成绩[($\bar{x}\pm s$)，分]	病例分析准确率[($\bar{x}\pm s$)，%]	随堂测验正确率[($\bar{x}\pm s$)，%]	课堂互动时间占比[($\bar{x}\pm s$)，%]	预习完成率[n(%)]
试验组（n=40）	86.5±5.2	88.7±6.1	92.3±4.5	45.2±8.7	37(92.5)
对照组（n=40）	78.3±6.8	79.4±7.5	83.1±6.9	18.6±5.3	22(55.0)
效应量	1.36	1.36	1.58	3.69	0.43

注：试验组与对照组比较，校正后$P<0.01$（Bonferroni校正，$\alpha'=0.01$）。

具体而言，试验组的期末考核成绩、病例分析准确率及随堂测验正确率均高于对照组，这表明新型教学模式在促进学生知识掌握、临床应用与即时学习巩固方面成效显著。在过程性指标上，试验组的课堂互动时间占比远高于对照组（效应量Cohen's d=3.69），直观反映出干预措施对课堂生态的剧烈重塑，表明新型教学模式有效提升了课堂的互动密度与学生的参与深度。预习完成率效应量为0.43，属中等水平，提示新型教学模式下多数学生课前投入显著增加，但仍有少数学生面临适应困难，后续需关注这部分群体的学习负荷。

3.2 质性分析结果

为深入评估教学模式改革的效果，本研究在教学实践结束后对试验组学生进行了贯穿教学全过程的半结构化访谈。访谈记录的要点与主题归纳分析如表2所示。

质性分析结果表明，新型教学模式有效促进了学生多维能力的协同发展与高阶思维的形成。学生并未沦为AI工具的附庸，并普遍反馈，在信息素养（快速获取、批判性评估与整合信息）、自主学习能力、批判性思维及团队协作与沟通能力等方面获得了显著提升。这表明新型教学模式不仅在知识传授层面加深了学生的理解与掌握程度，更在元认知层面增强了学生的学习效能感与内在驱动力。

4 讨论与启示

皮肤性病学是一门基础理论与临床实践紧密结合的学科，其知识体系涵盖病理、免疫、微生物等多个领域，对学生综合应用能力要求较高[13]。传统讲授式教学偏重理论灌输，在临床实践能力培养方面存在明显短板，难以适应当前学科教学的发展需求[14]。

为有效弥合理论与临床之间的断层，本研究构建了以DeepSeek AI为辅助的FC-TBL联合实践教学模式，旨在系统提升学生的临床思维能力与实践创新能力。研究结果显示，该模式的成功实施主要得益于以下两方面因素。

表 2　试验组学生访谈记录要点与主题归纳分析

阶段	学生核心观点记录（原始陈述摘要）	主题归纳分析
课前	“AI生成的思维导图让复杂的知识框架一目了然，预习效率极大提高。但我们也意识到需要对AI提供的内容保持警惕，通常会进行交叉验证” “在小组协作中，AI扮演了‘中立顾问’的角色，帮助我们优化了汇报内容的逻辑结构与呈现方式，使小组讨论更聚焦、更高效”	主题1：AI可作为高效的认知脚手架与协作催化剂 AI工具显著降低了信息获取与整理的认知负荷，使学生能将更多精力投入高阶思维活动。同时，学生展现出初步的批判性信息素养，不盲目采信AI输出，会二次核实AI提供的信息，这是培养高阶批判性思维的重要标志。在协作中，AI成为提升团队产出质量的有效工具
课中	“教师的精讲完全针对我们预习中产生的共性疑难问题，这种‘对症下药’式的讲解使课堂时间利用率极高” “在组间辩论环节，利用AI实时检索最新循证指南来支撑己方观点或反驳对方，使学术讨论超越了主观感受，建立在坚实的科学证据之上，深度与严谨性前所未有” “随堂测验的即时反馈与针对性补救资源推送，实现了‘当堂学、当堂测、当堂清’，形成了高效的学习闭环”	主题2：数据驱动的精准教学与证据增强型互动 基于AI分析的学情数据实现了教学干预的精准化。课堂辩论因AI的即时循证支持而升级为“证据增强型”学术互动，深化了学生对知识科学性的理解。即时测评与反馈机制则构建了高效的“教学—评估—补救”闭环，强化了学习效果
课后	“课后AI会根据我的知识薄弱点推送个性化的拓展文献和微课视频，这种‘量身定制’的复习方案让知识巩固更有针对性” “小组使用AI工具共同完成课后病例分析作业，能够快速整合各方观点，形成更加全面、专业的分析报告，协作效率明显提升”	主题3：个性化巩固与提升 AI支持的个性化复习资源推送实现了“因材施教”的精准巩固，有效弥补了传统复习的不足。小组在AI辅助下的协作深化了知识的应用与整合

其一，AI技术实现了教学过程的精准化与个性化。DeepSeek AI作为“智能脚手架”，贯穿于预习、课堂互动、评价反馈全流程，在减轻师生机械性负担的同时，更通过数据驱动实现了从“经验教学”向“精准教学”的范式转型[15]。

其二，FC-TBL与AI技术形成了优势互补的教学增效效应。FC与TBL分别致力于解决知识传递与协作内化的难题，而AI技术则为高质量预习与深度课堂讨论提供了关键技术支持，三者融合产生了“1＋1＋1＞3”的教学协同效果[16]。

然而，本研究设计上存在核心局限：试验组为“AI＋FC＋TBL”三要素联合干预，而对照组仅为传统讲授，未设置“FC-TBL无AI”对照组。基于现有数据，只能判定联合干预整体优于传统教学，却无法明确AI在其中的独立贡献。即单纯的FC与TBL结合是否已能取得相似效果，抑或教学增益完全依赖于AI的介入，本研究无法给出答案，不能直接断言AI起到了关键作用。这一归因困境是当前医学教育混合研究面临的普遍挑战。未来研究有必要引入析因设计或增设多组对照，以剥离AI的净效应，并厘清各教学要素的具体作用权重。

在质性研究层面，本研究仅访谈了试验组学生，未纳入对照组，无法比较两组学生的主观体验差异，未能充分发挥混合方法研究中定量与质性互补的三角验证优势。后续研究将纳入对照组进行混合方法比较研究，以更全面地评估教学模式的整体效应。

本研究的实践表明，医学教育的数字化转型并非简单的技术叠加，而是在教育理论指导下的教学流程再造与生态重塑。AI应作为赋能者，其根本价值在于释放教师生产力，使其更专注于启发与引导，同时充分激发学生的主动学习与创新潜能[17]。此外，质性资料显示部分学生已对AI输出的内容表现出审慎态度，这种自发的“交叉验证”行为是教学过程中涌现的珍贵成果，反映出学生并未因技术的便利而丧失独立思考。本团队在后续教学评价体系中将增设“AI幻觉识别”类考核任务，例如要求学生辨析AI生成诊疗方案中潜藏的专业谬误，以此量化评估其批判性思维水平与驾驭工具的真实能力。

伴随AI在教学活动中的深度渗透，学术诚信与伦理边界同样需要明确界定。本研究在教学管理层面推行的患者数据脱敏处理与AI辅助声明制度，正是为了引导学生树立负责任使用技术的意识，这对未来医学职业素养的养成具有重要意义。

皮肤病的诊断常需要综合临床照片、皮肤镜图像及病理切片等多维度影像信息。尽管当前DeepSeek版本以文本交互见长，但基于视觉大模型的皮肤病图像识别与鉴别诊断功能正在快速迭代。以多模态大语言模型为技术基础，SkinGPT-4等交互式系统实现了将皮肤病图像分析结果以自然语言进行输出，学生可通过上传皮损图像获取结构化的诊断建议和鉴别诊断清单，从而构建“以图促学”的形态学互动场景。更前沿的探索来自PanDerm等多模态皮肤病基础模型，该模型基于11家临床机构超过200万张真实世界图像、覆盖4种成像模态完成自监督预训练，在28项基准测试中均达到了领先水平；读者研究进一步显示，其辅助下非皮肤科医师的鉴别诊断准确率可在128种皮肤病中提升16.5%[18]。此类模型的持续迭代，有望在不久的将来为学生提供覆盖常见至罕

见病种的全谱系智能读图辅助。本研究将AI辅助教学的重心放在了知识检索、智能答疑与学习管理环节，而图像作为皮肤性病学中最核心的认知载体，在教学设计中尚未展开。本团队已着手规划在后续教学中引入AI图像辅助识别模块，以弥补单纯文本描述在形态学教学上的不足。

5 结论与展望

DeepSeek AI辅助的FC-TBL新型教学模式显著提升了皮肤性病学的教学质量，有效促进了学生临床思维、自主学习、团队协作等综合能力的发展，为人工智能时代医学教育的创新与实践提供了可资借鉴的案例。

展望未来，本团队将重点推进以下工作：其一，进一步优化研究设计，增设“FC-TBL无AI”对照组或采用析因设计，细化各教学要素的独立效应分析，分离AI净效应；其二，探索引入多模态AI图像识别模型辅助皮损形态教学，弥补文本教学的不足，重点拓展其在皮肤病图像识别与辅助诊断教学中的应用；其三，将伦理规范与批判性思维评价更系统地嵌入课程考核体系，并将新型教学模式推广至更多临床学科，验证其普适性与有效性。

参考文献

[1] 中共中央，国务院. 健康中国2030规划纲要[EB/OL]. (2016-10-25) [2025-09-18]. https://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm.

[2] Sultan A S. The flipped classroom: An active teaching and learning strategy for making the sessions more interactive and challenging[J]. Journal of the Pakistan Medical Association, 2018, 68(4): 630-632.

[3] Bergmann J, Sams A. Flip your classroom: Reach every student in every class every day[M]. Eugene: International Society for Technology in Education, 2012.

[4] Burgess A, van Diggele C, Roberts C, et al. Team-based learning: Design, facilitation and participation[J]. BMC Medical Education, 2020, 20(2): 461.

[5] Michaelsen L K, Sweet M. The essential elements of team-based learning[J]. New Directions for Teaching and Learning, 2008(116): 7-27.

[6] 国家卫生健康委员会. 国家卫生健康委员会办公厅关于印发卫生健康行业人工智能应用场景参考指引的通知[EB/OL]. (2024-11-14) [2025-09-18]. http://www.nhc.gov.cn/guihuaxxs/gongwen12/202411/647062ee76764323b29a1f0124b64400.shtml.

[7] 王竹立，李小玉. 人工智能如何赋能教育：现状、趋势与挑战[J]. 现代教育技术，2023，33(1)：5-14.

[8] Onwuegbuzie A J. Using Q methodology in the literature review process: A mixed research approach[J]. Journal of Educational Issues, 2015, 1(2): 90-109.

[9] Li Y, Tang X F, Cheng H. Application of a flipped classroom teaching model based on micro-videos in the standardized training of dermatological residents in China[J]. Frontiers in Medicine, 2023, 10: 1250168.

[10] Qu M, Hou Q L, Li X S, et al. Application of a flipped classroom incorporating modified team-based learning in molecular biology laboratory teaching: A mixed methods study[J]. BMC Medical Education, 2024, 24(1): 1442.

[11] Bi M H, Zhao Z B, Yang J R, et al. Comparison of case-based learning and traditional method in teaching postgraduate students of medical oncology[J]. Medical Teacher, 2019, 41(10): 1124-1128.

[12] 刘枭，翟润萱，耿松涛，等. “管理学”课程思政建设现实际遇与创新路径：基于结构化访谈的质性研究[J]. 绵阳师范学院学报，2025，44(6)：16-25.

[13] 李浩，王俐，吕艳思，等. 新媒体时代皮肤科临床实践与专业科普相结合的教学改革探索与实施[J]. 实用皮肤病学杂志，2023，16(6)：370-373.

[14] 刘威，陈晓芸. 皮肤性病学教学中临床思维能力培养的困境与对策[J]. 中国高等医学教育，2022(11)：78-80.

[15] Franks P C, Ovie M. Leveraging artificial intelligence for enhanced student learning and faculty productivity: A case study from health professions education[J]. Journal of Medical Systems, 2023, 47(5): 58.

[16] 李明，张华，王蕾，等. 翻转课堂联合团队式学习在临床医学教学中的应用效果研究[J]. 中华医学教育探索杂志，2024，23(2)：241-245.

[17] Chen L, Smith A, Johnson R. The digital transformation of medical education: A systematic review of technology-enhanced learning[J]. Medical Teacher, 2025, 47(1): 45-60.

[18] Yan S Y, Yu Z, Primiero C, et al. A multimodal vision foundation model for clinical dermatology [J]. Nature Medicine, 2025, 31(8): 2691-2702.