

基于奥卡姆剃刀原理的精简病例教学法在眼科学教学中的应用与效果评价

宁小娜^{1*}, 郭辰峻^{1*}, 韩 静¹, 雷 伟², 赵晋波³, 马 楠¹

引用: 宁小娜, 郭辰峻, 韩静, 等. 基于奥卡姆剃刀原理的精简病例教学法在眼科学教学中的应用与效果评价. 国际眼科杂志, 2026, 26(11): 2026–2031.

基金项目: 全国教育科学国防军事教育学科规划课题 (No. JYKY-D2025006); 陕西高等教育教学改革研究项目 (No. 25BZ141); 空军军医大学 2024 年教学研究课题

作者单位: (710038) 中国陕西省西安市, 中国人民解放军空军军医大学唐都医院¹眼科;³ 胸腔外科;² (710000) 中国陕西省西安市, 中国人民解放军空军军医大学西京医院骨科

*: 宁小娜和郭辰峻对本文贡献一致。

作者简介: 宁小娜, 女, 博士, 主治医师, 讲师, 研究方向: 眼科新材料、新技术研发及临床转化; 郭辰峻, 男, 博士, 副主任医师, 讲师, 研究方向: 眼眶疾病、白内障发病机制、视网膜损伤修复。

通讯作者: 赵晋波, 男, 博士, 副主任医师, 副教授, 博士研究生导师, 研究方向: 肺癌及食管癌的发生发展机制、胸部肿瘤精准诊疗及胸部器官损伤修复重建. zhaojinbo@aliyun.com; 马楠, 女, 博士, 副主任医师, 副教授, 眼科副主任, 硕士研究生导师, 研究方向: 白内障发病机制及防治、儿童斜弱视及近视防控. manan840808@163.com

收稿日期: 2026-07-14 修回日期: 2026-09-14

摘要

目的: 针对眼科学传统病例教学中信息冗余导致认知过载、偏离核心教学目标的问题, 创新性应用奥卡姆剃刀原理构建精简病例教学资源并验证其效果。

方法: 本研究为前瞻性随机对照研究。以 2023 年 6 月至 2025 年 5 月在空军军医大学唐都医院眼科实习的 2019 级和 2020 级五年制临床医学专业实习学生为研究对象, 采用随机数字表法分为两组: 试验组采用奥卡姆剃刀原理精简的临床病例 (剥离无关信息, 聚焦核心原则、临床思维与诊治流程), 对照组采用原始完整临床病例教学。通过知识测试、课堂表现评价、教学案例评价及学生满意度对进行教学效果评估。

结果: 本研究共纳入学生 120 名, 所有学生均完成研究。试验组 60 名学生中男 43 名, 女 17 名, 平均年龄 21.72 ± 0.76 岁; 对照组 60 名学生中男 41 名, 女 19 名, 平均年龄 21.68 ± 0.57 岁 (均 $P > 0.05$)。试验组学生眼外伤章节得分率、案例分析题得分率均显著高于对照组 ($83.21\% \pm 7.96\%$ vs $74.25\% \pm 11.01\%$; $84.31\% \pm 8.08\%$ vs $67.62\% \pm 11.63\%$, 均 $P < 0.001$)。教师评价显示, 试验组学生在案例关键点获取、临床思维逻辑性等维度评分均优于对照组 (均 $P < 0.001$)。试验组案例复杂度与难度评价 (即对案例的认知负荷) 显著低于对照组, 案例结构清晰度、思维启发性及教学价值评分均高与对照组 (均 $P < 0.001$)。教学满意度试验组为 95%, 高于对照组的 83% ($P < 0.05$)。

结论: 奥卡姆剃刀原理指导的病例精炼能显著降低认知负

荷, 提升医学生对核心诊疗原则的掌握效率、临床思维精准度和流程执行力, 为临床教学改革提供创新路径。

关键词: 奥卡姆剃刀原理; 病例精简; 眼科学教学; 认知负荷; 临床思维

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2026.11.26

Application and effectiveness evaluation of a streamlined case teaching method based on Occam's Razor principle in ophthalmology education

Ning Xiaona^{1*}, Guo Chenjun^{1*}, Han Jing¹, Lei Wei², Zhao Jinbo³, Ma Nan¹

Foundation items: National Education Science Planning Project for National Defense and Military Education (No. JYKY-D2025006); Shaanxi Higher Education Teaching Reform Research Project (No. 25BZ141); Teaching Research Project of Air Force Medical University in 2024

¹Department of Ophthalmology; ³Department of Thoracic Surgery, Tangdu Hospital, Air Force Medical University of PLA, Xi'an 710038, Shaanxi Province, China; ²Department of Orthopedics, Xijing Hospital, Air Force Medical University of PLA, Xi'an 710000, Shaanxi Province, China

* Co-first authors: Ning Xiaona and Guo Chenjun

Correspondence to: Zhao Jinbo. Department of Thoracic Surgery, Tangdu Hospital, Air Force Medical University of PLA, Xi'an 710038, Shaanxi Province, China. zhaojinbo@aliyun.com; Ma Nan. Department of Ophthalmology, Tangdu Hospital, Air Force Medical University of PLA, Xi'an 710038, Shaanxi Province, China. manan840808@163.com

Received: 2026-07-14 Accepted: 2026-09-14

Abstract

• **AIM:** To address the problem of cognitive overload and deviation from core teaching objectives caused by information redundancy in traditional case-based teaching in ophthalmology, Occam's Razor principle was innovatively applied to construct a set of streamlined case-based teaching resources, and their effectiveness was subsequently validated.

• **METHODS:** This was a prospective randomized controlled trial. Intern students from the 2019 and 2020 cohorts of the five-year clinical medicine program who completed their ophthalmology clerkship at the Department of Ophthalmology, Tangdu Hospital, Air Force Medical University between June 2023 and May 2025

were enrolled. By using a random number table, they were randomly assigned to an experimental group and a control group. Cases refined by Occam's Razor principle (removing irrelevant information and focusing on core principles, clinical reasoning, and the diagnostic and therapeutic workflow) were adopted for the experimental group, whereas the original complete cases were used for the control group. Teaching effectiveness was assessed through knowledge tests, classroom performance evaluation, teaching case assessment, and student satisfaction.

• **RESULTS:** Totally 120 students were included in this study and all of them completed the research. There were 60 students in the experimental group (43 males and 17 females, mean age 21.72 ± 0.76 y) and 60 students in control group (41 males and 19 females, mean age 21.68 ± 0.57 y) (all $P > 0.05$). The score rates on the ocular trauma section and on the case analysis questions were significantly higher in the experimental group than in the control group ($83.21\% \pm 7.96\%$ vs $74.25\% \pm 11.01\%$; $84.31\% \pm 8.08\%$ vs $67.62\% \pm 11.63\%$; both $P < 0.001$). Teacher evaluations indicated that the experimental group achieved better scores than the control group in aspects such as identification of key case points and logical clinical reasoning (all $P < 0.001$). A significantly lower cognitive load score was observed in the experimental group, whereas higher scores were obtained for clarity of case structure, thought-provoking quality, and teaching value (all $P < 0.001$). The teaching satisfaction rate reached 95% in the experimental group, which was higher than the 83% observed in the control group ($P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** Refined cases guided by Occam's Razor principle can significantly reduce cognitive load, enhance medical students' efficiency in mastering core diagnostic and therapeutic principles, improve the precision of clinical reasoning, and strengthen execution of clinical procedures, thereby providing an innovative pathway for clinical teaching reform.

• **KEYWORDS:** Occam's Razor principle; case refinement; ophthalmic education; cognitive load; clinical reasoning

Citation: Ning XN, Guo CJ, Han J, et al. Application and effectiveness evaluation of a streamlined case teaching method based on Occam's Razor principle in ophthalmology education. Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci), 2026,26(11):2026-2031.

0 引言

临床病例教学作为医学教育的核心环节,直接关系医学生临床思维的构建与实践能力的培养^[1-2]。眼科学因其解剖结构的精密性及症状体征的特异性,病例教学不可或缺,多项研究表明基于案例的学习(case-based learning, CBL)可以提高眼科医学生的临床思维能力^[3-4],3D手术视频能显著提升眼科教学效果^[5]。然而,医学教学实践长期面临一项结构性矛盾:真实病例的完整性要求与有限教学时效性之间的冲突。原始病历中大量非特异性症状描述、复杂既往史细节以及冗余辅助检查数据,虽还原了临床真实场景,却极易导致学生认知超载。据我科眼科学教学中的观察,传统基于问题的学习(problem-based

learning, PBL)讨论中,学生常耗费大量时间辨析与核心目标无关的信息,仅余少量时间用于诊疗思维训练^[6]。这种信息冗余不仅造成认知超载,更易引发教学目标偏移——学生陷入“见树不见林”的困境,难以提炼核心原则、构建鉴别思维框架或掌握标准诊治原则,严重影响教学效能^[7]。

认知负荷理论指出,工作记忆容量有限性决定了教学资源的分配效率^[8]。医学生在初期接触专科病例时,需同时回忆基础医学知识、理解临床表征并尝试诊疗决策,其内在认知负荷本已较高^[9]。而庞杂的病例信息所产生的外在认知负荷,将进一步挤占有限的认知资源,导致学习效率下降。传统解决方案如教员简化病例,多停留于经验性操作层面,缺乏系统性哲学工具支撑,难以在案例真实性需求与教学目标控制间建立科学平衡机制。因此,亟须探索一种基于认知理论的教学资源优化方法,在保留病例的临床逻辑主干的同时,实现学习目标的精准锚定。

针对这一难题,本研究创新性引入奥卡姆剃刀原理(Occam's Razor)——即“如无必要,勿增实体”的逻辑简约法则,将其转化为教学工具。该原理由14世纪哲学家William of Ockham提出,强调通过剥离非必要复杂要素以揭示现象本质的认知路径^[10]。本研究将其适配于病例精简环节,构建了一套“目标锚定—实体筛选—思维显化”的标准化流程;以课程目标为导向,系统定位关键教学实体,果断切除无关实体,并对模糊实体进行弱化处理。由此实现三重复合目标:聚焦核心原则、强化临床思维、提升诊治流程。这不仅是对传统病例教学模式的精细化改造,更是哲学方法论向临床教育实践的范式化渗透,为医学教育提供了兼具创新性与实操性的解决方案。

1 对象和方法

1.1 对象 本研究为前瞻性随机对照研究。以2023年6月至2025年5月在空军军医大学唐都医院眼科实习的2019级和2020级五年制临床医学专业实习学生为研究对象,按实习计划分20小组至我科实习,以小组为单位采用随机数字表法分为两组:试验组采用奥卡姆剃刀原理精简的临床病例教学,对照组采用原始完整临床病例教学。本研究为眼科临床教学方法的改革与评价研究,属于常规教育环境内的教学方法对比评估,未涉及患者临床诊断、治疗干预及个人隐私数据的采集。研究遵循《赫尔辛基宣言》及我校/院关于教学研究的伦理原则,所有参与的实习学生在入组前均知悉研究性质并自愿参与教学评估与问卷调查,享有随时退出的权利。根据《涉及人的生命科学和医学研究伦理审查办法》中关于“在正常教育、培训环境下开展的教学方法研究可免除审查”的相关规定,本研究免除正式伦理审查,所有数据仅用于教学效能评估。

1.2 方法

1.2.1 奥卡姆剃刀原理精简案例的方法

1.2.1.1 “必要/不必要”信息的范围 对于真实临床病例,学生需掌握的“必要”信息包含主诉、现病史中与诊断直接相关的关键症状与体征、核心辅助检查结果、鉴别诊断要点及治疗方案选择依据。在保留病例核心诊断与治疗逻辑的前提下,将以下情况归纳为“不必要”信息,建议剔除:(1)与主诊断无直接因果关联的既往史细节;(2)重复或冗余的实验室检查结果;(3)对诊疗决策或鉴别诊断无影响的阴性体征描述;(4)非本教学单元要求的扩展性知识。

1.2.1.2 精炼流程 以眼外伤病例为例进行精简,见表1。步骤一:目标锚定,以《眼科学》教学大纲为纲,明确病例

表 1 眼外伤病例精简示例

项目	原始临床病例	奥卡姆剃刀原理精简病例	精简说明
主诉	右眼被炮炸伤后剧痛、视力骤降、流血 1 h	右眼炸伤后剧痛、视力骤降 1 h	步骤二 I 类切除:剔除“流血”(包含于创伤共性描述中)
现病史	患者自诉于 1 h 前在朋友婚宴上燃放礼花弹时,因未及时撤离,爆竹在右眼前方约 1 m 处爆炸,当即感右眼剧痛难忍,无法睁眼,自觉视力仅存光感,眼内大量流血、流泪,伴有明显头晕、恶心,无呕吐。伤后工友立即用卫生纸按压包扎右眼,未经任何冲洗或药物治疗,急送我院	患者自诉于 1 h 前爆竹于右眼前爆炸致伤,当即右眼剧痛、视力骤降至光感,伴出血,无明显全身不适,伤后卫生纸按压包扎后送诊	步骤二 I 类切除:剔除婚宴场景、未及时撤离等背景信息,“卫生纸按压包扎”(院前非专业处理细节,非教学核心,予以精简);II 类弱化:“明显头晕恶心”需与颅内高压等脑外伤鉴别,非本堂课重点,弱化为“无明显全身不适”
既往史	既往体质一般,患高血压病十余年,自述血压控制可。否认糖尿病史,否认肝炎结核等传染病史,否认药物及食物过敏史,否认手术及其他外伤史,否认输血史	既往体健,否认过敏史及手术史	步骤二 II 类弱化:高血压病史为与主诊断无直接因果关联的既往史细节,与其他既往史合并为“体健”
眼部检查	右眼视力:光感,光定位欠佳,红绿色觉不可辨。眼压未测(患者无法配合)。右眼睑高度肿胀,呈紫黑色,上下眼睑可见多处不规则全层裂伤,最大者约 2.5 cm,创缘不齐,可见活动性渗血。球结膜重度充血水肿,呈环形隆起于角膜缘,结膜下可见大范围片状出血,颞侧球结膜可见一约 1.0 cm 裂伤口。角膜上皮呈弥漫性灰白色混浊状,角膜中央偏下方可见一约 4 mm×5 mm 不规则全层裂伤,创口内可见虹膜组织嵌顿、脱出,前房完全消失,瞳孔呈不规则裂隙状,对光反射消失,晶状体呈灰白色混浊。眼底无法窥入。左眼视力 1.0,左眼前后节均未见异常	右眼视力:光感,光定位欠佳。眼睑高度肿胀,多处全层裂伤。球结膜重度充血水肿,结膜下片状出血,颞侧结膜见约 1.0 cm 裂口。角膜上皮弥漫灰白色混浊,中央偏下方见约 4 mm×5 mm 不规则全层裂伤,虹膜嵌顿脱出,前房消失,瞳孔不规则,对光反射消失,晶状体灰白色混浊。眼底不入。左眼未见异常	步骤二 I 类切除:剔除“紫黑色”(主观描述)、“创缘不齐”“环形隆起于角膜缘”等赘述去除;II 类弱化:“红绿色觉不可辨”合并为“光定位欠佳”;步骤三 思维显化:精简后突出光定位不良、角膜裂伤+虹膜脱出+晶状体混浊这组“三联征”,为学生快速推导急诊手术必要性留下思辨空间
辅助检查	急诊行眼眶 CT 平扫+三维重建:右眼球破裂,球内积气,晶状体结构显示不清,视神经走行尚自然,球后未见血肿,眶内壁及外侧壁可见多发线样骨折,未见明显移位。左眼球及眶壁未见异常	眼眶 CT:右眼球破裂,球内积气,眶内壁及外侧壁线性骨折,无明显移位。左眼未见异常	步骤二 I 类切除:剔除“三维重建”“结构显示不清”“视神经走行尚自然”等非核心或非诊断必需的影像描述;II 类弱化:“多发线样骨折”简化为“线性骨折”;保留“无明显移位”这一影响手术决策的关键信息
初步诊断	1. 右眼球破裂伤(角膜穿透伤+虹膜脱出+晶状体破裂) 2. 右眼眼睑多处全层裂伤 3. 右眼外伤性白内障 4. 右眼眶壁骨折(内壁、外侧壁) 5. 右眼角膜爆炸性化学烧伤(轻度)	1. 右眼球破裂伤(角膜穿透伤+虹膜脱出+晶状体破裂) 2. 右眼眼睑裂伤 3. 右眼眶壁骨折	步骤一 目标锚定(原则层+思维层):按照教学大纲“眼球破裂伤的急诊诊断与处理”核心目标,将 5 条诊断凝练为 3 条核心诊断。外伤性白内障归入眼球破裂伤的伴随体征,不再单列诊断;角膜化学烧伤程度轻(轻度),非本次急诊处理首要矛盾,予以合并。精简后诊断条目清晰指向“眼球破裂伤→眼睑裂伤→眼眶骨折”的伤情评估优先级
诊疗计划	(1)急诊全麻下行右眼角膜裂伤清创缝合+虹膜还纳+前房成形+眼睑裂伤清创缝合术;(2)术中视晶状体情况决定是否行晶体切除或 I 期人工晶状体植入;(3)术后全身静滴头孢三代抗生素+糖皮质激素,局部左氧氟沙星眼水+阿托品眼膏;(4)择期 II 期行人工晶状体植入术;(5)择期评估眼眶骨折手术必要性;(6)留院观察,监测有无交感性眼炎可能	(1)急诊行角膜清创缝合+虹膜还纳+前房成形+眼睑清创缝合;(2)术后抗感染、抗炎、散瞳治疗;(3)择期考虑人工晶体及眼眶是否手术;(4)住院观察	步骤一 目标锚定(流程层+原则层):按急诊处置优先级排序——首要保眼球(清创缝合+前房成形),其次防感染(抗感染),最后择期考虑人工晶体及眼眶。对于本科实习生的教学目标为掌握治疗原则,故将“术中视情况决定晶体切除”等非确定性操作和“监测交感性眼炎”等远期事项予以精简;“全身静滴头孢三代+局部左氧氟沙星+阿托品+降眼压”合并为“抗感染抗炎”

承载的三类核心教学目标:(1)原则层:如精炼诊断过程、必备检查选择、黄金抢救时间窗识别等;(2)思维层:如基于症状的伤情分析、鉴别诊断等;(3)流程层:如急救冲洗规范、处置优先级排序等。步骤二:实体筛选,执行三重过滤:I类切除:非眼部创伤细节(如同时发生的肢体擦伤)、院前非专业处理描述;II类弱化:模糊非特异症状,如弱化头晕头痛、恶心呕吐、突出眼痛、出血等关键症状;III类重构:整合复杂病程,筛选关键检查,按逻辑线清晰列出。步骤三:思维显化,在病例中嵌入引导问题:如眼外伤是否需要包扎?眼眶异物是否必须取出?

1.2.2 原始临床病例教学 病例资料保持原始临床记录完整性,不进行信息删减、合并或结构化精简,教师将原始病例完整呈现给学生,学生需自行从中提取关键信息、小组讨论和汇报交流。

1.2.3 教学实施 实习课程:“眼外伤的识别与处理”专题(2学时),小班式教学,每小组6人,两组均由同一位教师授课,教学方式均为以临床病例为载体的PBL教学,采用相同的教学目标、幻灯框架、PBL问题链、讨论时长和硬件设施,唯一干预变量为PBL病例是否依据奥卡姆剃刀原理进行精简。试验组采用奥卡姆剃刀原理精简的临床病例,对照组采用原始完整临床病例。未对授课教师设盲。

1.2.4 评价指标

1.2.4.1 知识测试成绩 采用出科考试试卷考核,对阅卷人设盲,批阅后统计眼外伤部分的试题得分情况。计算两组分别的得分比例:眼外伤部分得分率=眼外伤部分题目得分/眼外伤部分总分 $\times 100\%$;眼外伤案例分析题得分率=眼外伤案例分析题得分/眼外伤案例分析题总分 $\times 100\%$ 。

1.2.4.2 学生课堂表现 采用自制调查问卷了解教师对学生课堂表现评价情况。包括案例关键点获取程度、案例分析能力、临床思维逻辑性、决策依据充分性、课堂参与积极性。每项满分为20分。

1.2.4.3 教学案例评价 采用自制调查问卷了解学生对教学案例评价情况。包括案例的复杂度与难度、案例的结构与表述清晰度、案例的启发性与思维激发度、案例的教学价值与知识整合度、案例的趣味性与参与度。每项满分为20分。

1.2.4.4 教学满意度 采用自制调查问卷了解学生对本次眼科实习案例讨论课满意度进行调查。分为5个级别,非常满意、满意、良好、合格、不满意。教学满意度=(非常满意人数+满意人数)/总人数 $\times 100\%$ 。

统计学分析:采用SPSS 22.0统计软件对数据进行分析,符合正态分布的计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用独立样本 t 检验;计数资料用 $n(\%)$ 表示,行 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组学生一般资料比较 本研究共纳入学生120名,所有学生均完成研究。试验组60名学生采用奥卡姆剃刀原理精简的临床病例教学,其中男43名,女17名,平均年龄 21.72 ± 0.76 岁;对照组60名学生采用原始完整临床病例教学,其中男41名,女19名,平均年龄 21.68 ± 0.57 岁。两组学生性别和年龄比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 两组学生眼外伤部分知识测试成绩比较 试验组学生的眼外伤部分得分率、案例分析题得分率均高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.001$),见表2。

2.3 两组学生课堂表现评分比较 试验组学生的案例关键点获取程度、案例分析能力、临床思维逻辑性、决策依据充分性、课堂参与积极性评分均高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.001$),见表3。

2.4 两组学生对教学案例评分比较 试验组学生对于案例复杂度与难度评分(即对案例的认知负荷)低于对照组,对于案例结构与表述清晰度、案例启发性与思维激发度、案例教学价值与知识整合度、案例趣味性与参与度评

表2 两组学生眼外伤部分知识测试成绩比较
($\bar{x} \pm s, \%$)

组别	人数	眼外伤部分得分率	眼外伤案例分析题得分率
试验组	60	83.21 ± 7.96	84.31 ± 8.08
对照组	60	74.25 ± 11.01	67.62 ± 11.63
t		5.107	9.136
P		<0.001	<0.001

注:试验组采用奥卡姆剃刀原理精简的临床病例教学;对照组采用原始完整临床病例教学。

表3 两组学生课堂表现评分比较
($\bar{x} \pm s, \text{分}$)

组别	人数	案例关键点获取程度	案例分析能力	临床思维逻辑性	决策依据充分性	课堂参与积极性
试验组	60	16.67 ± 2.51	16.12 ± 2.98	16.98 ± 2.26	15.28 ± 3.67	17.15 ± 2.28
对照组	60	14.02 ± 3.08	12.98 ± 3.52	13.35 ± 3.65	12.92 ± 3.89	14.48 ± 2.68
t		5.164	5.262	6.558	3.424	5.862
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:试验组采用奥卡姆剃刀原理精简的临床病例教学;对照组采用原始完整临床病例教学。

表4 两组学生对教学案例评分比较
($\bar{x} \pm s, \text{分}$)

组别	人数	案例复杂度与难度	案例结构与表述清晰度	案例启发性与思维激发度	案例教学价值与知识整合度	案例趣味性与参与度
试验组	60	11.75 ± 3.77	15.88 ± 2.80	16.23 ± 2.52	16.77 ± 2.71	15.65 ± 2.96
对照组	60	16.42 ± 1.91	11.45 ± 3.13	13.32 ± 3.07	13.35 ± 3.24	11.75 ± 3.25
t		-8.561	8.167	5.691	6.26	6.87
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:试验组采用奥卡姆剃刀原理精简的临床病例教学;对照组采用原始完整临床病例教学。

表 5 两组学生满意度比较						名(%)
组别	人数	非常满意	满意	良好	合格	不满意
试验组	60	51(85.0)	6(10.0)	3(5.0)	0	0
对照组	60	42(70.0)	8(13.0)	6(10.0)	4(6.7)	0

注:试验组采用奥卡姆剃刀原理精简的临床病例教学;对照组采用原始完整临床病例教学。

分均高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.001$),见表4。

2.5 两组学生满意度比较 试验组学生对于教学的满意度(95.0%)高于对照组(83.0%),差异有统计学意义($\chi^2=4.227, P<0.05$),见表5。

3 讨论

本研究创新性地引入奥卡姆剃刀原理重构眼科教学病例,建立起以“目标锚定—实体筛减—思维显化”为核心的病例精炼范式。研究结果明确揭示,经系统性优化的病例显著提升了学生的临床决策效率和思维能力,同时有效降低了认知负荷。对于解决传统医学教育中普遍存在的“信息超载—认知不足”矛盾^[8,11],具有重要启示意义。

本研究结果显示,经奥卡姆剃刀原理精简的病例应用于临床医学本科生眼科实习教学中时,学生的知识测试成绩显著优于传统病例教学($P<0.001$),分析其原因在于精简病例剔除了与核心诊疗决策或教学目标无直接关联的冗余信息,降低了学生的外在认知负荷,使有限的记忆容量能更多地用于核心知识的理解,短期效果直接表现为理论测试成绩的提升。其次,在课堂表现中学生所表现出来的案例关键点获取程度、案例分析能力、临床思维逻辑性、决策依据充分性、课堂参与积极性得分等方面同样表现出显著优势($P<0.001$),因精简后的病例突出了关键诊断线索,训练了学生“从关键体征出发、以最少假设解释最多症状”的临床分析与思维能力,这与奥卡姆剃刀“如无必要,勿增实体”的哲学内核高度一致,其使得课堂教学效率更高,学生投入度也表现更佳。最后,从学生评价角度来看,精简病例可显著降低其认知负荷,原因可能在于精简病例的结构清晰度、思维启发性、知识整合度及趣味性较传统病例而言更为突出($P<0.001$),这也使得试验组学生的教学满意度更高,反映出认知负荷的降低不仅提升了学习效率,也改善了学习体验。

与以原始完整临床病例为载体的PBL教学法相比,本研究所采用的基于奥卡姆剃刀原理的精简病例教学法在教学理念上存在显著差异。原始临床病例强调以真实、完整的病例为载体,让学生在信息繁杂甚至存在干扰的情况下自主发现问题、解决问题,其优势在于培养学生独立临床推理能力^[12]。然而,这对学生的前期知识储备和信息处理能力要求较高,且需要较长的讨论时间,在课时有限的眼科教学中往往达不到理想的实施效果。相比之下,精简病例能使学生在有限学时内聚焦于关键诊断线索和急诊处理决策,有效降低了学生的外在认知负荷,留出了更多认知资源用于培养扎实的临床基本功。因此,本研究的方法更适用于眼科学这类“课时少、内容多、专业性强”的临床课程入门教学,而以原始完整病例为载体的PBL可作为学生具备一定基础后的进阶训练手段。两种病例呈现方式并非替代关系,而是可以形成入门到深化的阶梯式教学路径。

在既往同类的医学教学改革研究中,神经眼科病例库

联合CBL教学法的研究显示,试验组学生的理论考试成绩和操作考试成绩均明显高于对照组^[13];基于病例的PBL阶梯教学法同样报告了教学效果的显著提升^[14];简化PBL联合微视频教学法在康复医学教学中的应用也证实,精简化的病例教学可显著提升理论测试成绩和教育满意度^[15]。上述研究结果与本研究具有高度一致性,表明降低认知负荷的教学策略在不同医学学科中均具有良好的普适性。然而,上述研究多采用CBL或PBL作为理论框架,而本研究首次将奥卡姆剃刀哲学原理系统引入眼科病例教学,并制定了规范的精简流程,在理论层面提供了新的视角——精简病例并不仅是以往经验性地删减,更是“以简御繁”哲学原则在医学教育中的具体实践。这一理论创新是本研究的独特贡献。

本研究首次实现奥卡姆剃刀原理从哲学命题到临床教学工具的质变性跨越,其核心突破在于构建了可操作的精简机制。传统的病例设计惯于信息累加^[16],而本研究通过主动剥离冗余实体实施“战略减法”,使得教师在设计阶段即可锚定教学主干逻辑。该方法从根本上消解了教学目标泛化的沉疴,教师可深度提炼核心思维训练链,从而避免学生陷入繁杂的知识碎片。从认知心理学角度,这种转向有效削弱了固有认知负荷壁垒^[17],为认知负荷理论在医学教育领域提供了生动应用。尤其值得关注的是其与医学教育的深度适配性:相比专科培训对病例细节的极致追求,奥卡姆精炼框架着力培养“原则精准把握”的能力素养^[18],这与医学生培养需塑造通科思维的内在要求形成契合。

因此,将奥卡姆剃刀原理应用于医学教学病例中具有如下优势:(1)聚焦学科本质与核心能力:医学教学旨在培养医生的基本素养(临床思维、批判性思考)和核心知识框架。奥卡姆剃刀强迫我们思考:对于医生而言,处理这类病例时最不可少的知识点是什么。(2)强化临床思维主线:将数个零散知识点浓缩整合为临床诊疗主线,清晰地勾勒出从病情评估、紧急干预、核心处置决策的完整思维链条,具有明确的目的性和逻辑关联性,这使得学习更加结构化、易于记忆和应用。(3)突出教学重点,提升教学效率:教师在有限的教学时间内,能更深入地讲解核心知识点,引导学生围绕它们进行讨论、分析和反思。避免了将大量时间耗费在深奥、冗长且对学生现阶段目标非必要的细节上。(4)增强学习兴趣和信心:让学生觉得复杂如斯的病例,其处理思路也能清晰、有条理地掌握,有助于提升学习成就感和自信心。成功的入门体验是激发进一步学习热情的关键。(5)践行“以学生为中心”的教学理念:应用奥卡姆剃刀的过程,本质上是站在初学者的角度,思考他们的需求与能力极限。这要求设计者对教学目标、学生认知水平和知识本身的逻辑结构有深刻理解和精准把握,从而提供量体裁衣式的教学内容,这是优质教学的重要标志。

本研究的创新点主要体现在以下三个方面:(1)理论创新:本研究首次将奥卡姆剃刀原理系统引入眼科病例教学,为哲学原理向教学实践的转化提供了范例。(2)方法创新:本研究建立了“必要/不必要”信息的可操作化定义和“目标锚定→实体筛减→思维显化”的三步精炼流程,提供了可复制、可推广的操作范式。(3)应用创新:精简病例教学法在有限学时内显著提升了学生的学习效果和教学满意度,为“课时少、内容多、专业性强”这一长期困

扰眼科教学的问题提供了高效的解决方案。

本研究存在一定局限性:(1)由于教学干预的性质,对授课教师无法设盲,可能存在一定程度难以避免的主观偏倚;(2)本研究为单中心研究,仅涉及眼外伤单一病种,缺乏长期随访数据,未评估对临床实战能力的迁移效果,后续有待从上述方面进一步追踪研究;(3)自制评价工具属于多维度的标准参照性评价,未计算信度系数,下一步将尝试将核心维度拆分为专用量表,以便进行更严格的检验。

综上所述,本研究成功将奥卡姆剃刀原理转化为临床教学工具,构建“目标锚定—实体筛减—思维显化”三步精炼流程,有效改善了传统病例教学中信息超载与认知效能失衡的困境。该理论和方法不仅可直接用于眼科学课堂教学,其所训练的“抓关键、去冗余”的临床思维能力也可迁移至临床实践中的快速诊断和急诊决策。此外,该方法具有跨学科推广价值,可拓展至其他类似的临床医学课程的教学改革中。

利益冲突声明:本文不存在利益冲突。

作者贡献声明:宁小娜论文选题,研究构思,初稿撰写与修改;郭辰峻教学实施,奥卡姆剃刀病例精炼,数据采集与初稿撰写;韩静教学协调与学生管理;雷伟研究设计指导;赵晋波统计分析指导,选题指导,论文修改及审阅;马楠总体规划,质量控制,选题指导,论文修改及审阅。所有作者阅读并同意最终文本。

参考文献

[1] 王雅娟,李文静. 病例式 PBL 教学法在妇产科护理学临床与疾病预防教学中应用. 现代预防医学, 2024,51(4):764-768.
[2] 秦川,张烁琪,尚珂,等. 以临床病例为导向的多学科整合教学法在武汉市某大型综合三甲医院神经内科临床实习教学中的应用. 医学与社会, 2020,33(9):130-133,135.
[3] 郑新宝,杨爱萍,陈佳玉,等. 基于 CBL 的 TBL 教学模式在眼科学教学中的探讨. 眼科, 2026,35(2):162-167.

[4] 吴玲玲. CBL 教学法在眼科教学中的应用. 齐齐哈尔医学院学报, 2015,36(24):3676-3677.
[5] Liu JH, Yuan MZ, Li SF, et al. Utility of 3D-display surgical videos for better educational effects in pediatric persistent fetal vasculature for trainees. Int J Ophthalmol, 2026,19(9):1785-1791.
[6] 王丽君,冯海晓,王文菁,等. PBL 与 LBL 教学在眼科住院医师规范化培训中应用效果的系统评价. 继续医学教育, 2025,39(7):46-49,54.
[7] 侯建林,王韵,蒲丹,等. 新形势下对我国临床医学教育的反思. 中华医学教育杂志, 2021,41(3):197-200.
[8] 叶泽童. 认知负荷学习理论发展综述. 社会科学前沿, 2022,11(10):4413-4417.
[9] 张山,吴瑛. 认知负荷理论在医学教育领域中的应用进展. 中华护理教育, 2023,20(2):240-244.
[10] 魏治勋. 奥卡姆的自由意志思想及其启蒙价值. 社会科学研究, 2011,6:108-113.
[11] 李鑫,孙昊炎,杜珍武,等. 医学大数据时代传统教学理念变革方向的探索. 国际老年医学杂志, 2026,47(3):389-392.
[12] 陈兴旺,苟越,李露,等. PBL 联合 CBL 教学法在眼科教学中的应用. 中国继续医学教育, 2024,16(3):62-66.
[13] 李臻,袁玮,方薇,等. 神经眼科病例库联合 CBL 教学法在眼科住院医师临床教学中的应用. 中国毕业后医学教育, 2023,7(8):652-654.
[14] 杨诚,黎峥,曾锦,等. 基于病例的 PBL 阶梯教学法在眼科专业学位研究生临床前培训中的应用. 循证医学, 2024,24(6):358-363.
[15] 邓春初,李倩,张梦阳,等. 简化的问题导向学习法联合微视频教学法在康复医学人才培养中的应用. 中华物理医学与康复杂志, 2026,48(5):462-468.
[16] 徐莹,赵平,龙波,等. 基于认知负荷理论的医学生麻醉专业临床实践教学设计. 中国高等医学教育, 2021,1:90-91.
[17] 汪明,曹道平. 基于认知负荷理论的有效教学设计研究. 现代教育技术, 2013,23(5):16-19.
[18] 刘军,吴允孚,李维勤. 浅析辩证思维在重症医学临床决策中的指导意义. 中华危重病急救医学, 2013,25(9):566-569.