·教学改革·

3C引导性反馈结合溯源学习法在留学生《中医骨伤科学》教学中的应用效果研究

李建民[1]　李勃[1]　王秋根[1]　俞莹[2]　吕凯[1]　葛志超[1]　张栋[1]　王树强[1]
[1]上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院骨伤中心，上海 200437；[2]同济大学附属上海市第四人民医院针灸科，上海 200434
通信作者：王树强，Email：yyyywsq2654@126.com

【摘要】 目的　探讨以3C引导性反馈为基础结合溯源学习法对留学生《中医骨伤科学》教学效果的影响。**方法**　选取2024年1月至2025年6月就读于上海中医药大学中医专业的54名留学生作为研究对象，随机分为对照组与联合组，每组27例。对照组接受传统课堂教学，联合组在3C引导性反馈框架下实施溯源学习法教学，教学内容涵盖解剖名称、病种名称及治疗操作3大溯源模块。教学结束后，对2组学生的理论知识成绩、临床操作能力成绩、学习积极主动性量表（active learning state，ALS）评分及留学生文化适应压力量表（acculturative stress scale for international students，ASSIS）评分进行比较。采用SPSS 27.0进行非参数Mann-Whitney *U*检验和两独立样本*t*检验。**结果**　教学后，联合组理论知识考核总分为43（41，46），高于对照组的38（35，41），差异有统计学意义（$Z=-3.85$，$P<0.001$）。联合组临床操作能力考核总分为42（40，45），高于对照组的36（33，39），差异有统计学意义（$Z=-3.92$，$P<0.001$）。在学习积极主动性方面，联合组ALS总分在教学后为81（77，85），高于对照组的72（68，78），且在学习目标、深入学习、扎实学习、学习驱动力4个维度的评分均高于对照组，而控制学习维度组间差异无统计学意义。在文化适应压力方面，联合组ASSIS总分为49.11±4.52，低于对照组的56.89±5.13（$t=5.91$，$P<0.001$）。进一步分析各维度，联合组在文化冲击、感知歧视、感知怨恨、担惊受怕4个维度的评分均低于对照组，而在思乡、自责内疚、其他压力3个维度上，2组评分差异无统计学意义。**结论**　以3C引导性反馈为基础的溯源学习法能有效提升留学生《中医骨伤科学》的理论知识水平与临床操作能力，增强其学习积极主动性，并缓解其在专业学习过程中的文化适应压力，值得教学推广。

【关键词】 3C引导性反馈；　溯源学习法；　中医骨伤科学；　临床教学；　留学生；　跨文化教育

【中图分类号】 R-05

基金项目：中华医学会医学教育分会和全国医学教育发展中心2023年度医学教育研究课题项目（2023B233）

DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20250811-02263

Application effectiveness of 3C guided feedback combined with traceable learning method in teaching the course Traditional Chinese Medicine Orthopedics for international students

Li Jianmin[1], Li Bo[1], Wang Qiugen[1], Yu Ying[2], Lü Kai[1], Ge Zhichao[1], Zhang Dong[1], Wang Shuqiang[1]
[1]Department of Orthopedics, Yueyang Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200437, China; [2]Department of Acupuncture and Moxibustion, Shanghai Fourth People's Hospital Affiliated to Tongji University, Shanghai 200434, China
Corresponding author: Wang Shuqiang, Email: yyyywsq2654@126.com

【Abstract】 Objective　To explore the impact of 3C guided feedback combined with traceable learning method on the effectiveness of teaching the course Traditional Chinese Medicine Orthopedics for international students. **Methods**　A total of 54 international students majoring in Traditional Chinese Medicine at Shanghai University of Traditional Chinese Medicine from January 2024 to June 2025 were

selected as the research subjects. They were randomly divided into a combination group and a control group, with 27 students in each group. The control group received traditional classroom teaching, while the combination group received instruction using the traceable learning method implemented within the 3C guided feedback framework. The teaching content covered three major traceability modules: anatomical names, disease names, and treatment operations. After the teaching, the theoretical knowledge scores, clinical operation ability scores, Active Learning State scores, and Acculturative Stress Scale for International Students scores were compared between the two groups. SPSS 27.0 was used for non-parametric Mann-Whitney *U* test and independent samples *t*-test. **Results** After teaching, the total theoretical knowledge assessment score for the combination group was 43 (41, 46), which was significantly higher than the 38 (35, 41) for the control group ($Z=-3.85$, $P<0.001$). The total clinical operation ability assessment score for the combination group was 42 (40, 45), significantly higher than the 36 (33, 39) for the control group ($Z=-3.92$, $P<0.001$). In terms of learning initiative, the total Active Learning State score for the combination group after teaching was 81 (77, 85), higher than the 72 (68, 78) for the control group. Furthermore, the combination group scored higher than the control group in the four dimensions of learning goals, in-depth learning, solid learning, and learning motivation, while there was no significant difference in the control learning dimension between the groups. In terms of acculturative stress, the total Acculturative Stress Scale for International Students score for the combination group was (49.11 ± 4.52) points, which was lower than the (56.89 ± 5.13) points for the control group ($t=5.91$, $P<0.001$). Further analysis of each dimension showed that the combination group had lower scores than the control group in the four dimensions of cultural shock, perceived discrimination, perceived resentment, and fear. However, there were no significant differences between the two groups in the three dimensions of homesickness, self-blame and guilt, and other stress. **Conclusions** The traceable learning method based on 3C guided feedback can effectively improve the theoretical knowledge and clinical operation skills of international students after teaching the course Traditional Chinese Medicine Orthopedics, enhance their learning initiative, and alleviate their acculturative stress during the professional learning process. This approach is worthy of promotion in teaching.

【Key words】 3C guided feedback; Traceable learning method; Traditional Chinese Medicine Orthopedics; Clinical teaching; International student; Cross-cultural education

Fund program: The 2023 Medical Education Research Project of the Medical Education Branch of the Chinese Medical Association and the National Medical Education Development Center (2023B233)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20250811-02263

中医骨伤科学是中医药学的重要分支，以“筋骨并重”“动静结合”为核心理论，在骨折、筋伤等疾病诊疗中具有独特优势[1-2]。随着中医药国际化进程加速，培养具备中医术语跨文化解读能力与临床决策能力的医学人才已成为教育核心任务之一[3]。留学生教育作为中医药文化传播的重要途径，其教学质量直接影响中医在国际医学体系中的认可度与影响力[4]。

然而，在面向留学生的中医骨伤科学教学中，传统教学仍面临以下突出问题[5]，其根源与留学生的特定学情紧密相关：①术语理解困境。中医术语蕴含深厚的文化内涵与历史演变，留学生由于语言文化背景差异，往往停留在表面直译，难以理解其背后的中医思维与临床意义，导致“知其然不知其所以然”。②知识碎片化与认知冲突。教学若侧重于现代技术的孤立传授，而缺乏对中医理论源流、文化语境及其与现代医学认知逻辑差异的系统追溯与对比，将导致留学生知识结构松散、难以整合，并易在中医整体观与现代生物医学还原论之间产生认知冲突。③文化适应与“知行分离”压力。在跨文化学习中，学生不仅易因文化隔阂产生疏离感，影响学习投入与心理适应，而且在临床技能学习上，若不能将手法操作（如“提端法”）与其中医理论依据（如“顺其势”）、生物力学原理及跨文化医患沟通策略有效融合，则易陷入机械模仿，难以实现知识的有效迁移与临床决策能力的提升。

为应对上述挑战，本研究引入3C引导性反馈（circumstances-content-course guided feedback）结合溯源学习法。3C引导性反馈源于建构主义学习理论，通过情境复现（circumstances）、内容聚焦（content）、拓展迁移（course）三阶闭环，促进学生在真实或模拟情境中主动建构知识，并实现跨文化迁

移[6]。溯源学习法则以历史文献与术语演变为逻辑起点，引导学生追溯中医概念的文化本源与演变脉络，深化其对中医理论体系的理解。

二者结合具有显著的协同效应：溯源学习法为3C反馈提供丰富的内容素材（如古籍场景、术语演变），而3C反馈则为溯源过程提供结构化教学路径与即时文化调适支持，尤其适用于中医这类高度依赖传统文化语境的知识体系[7-9]。

因此，本研究旨在探讨3C引导性反馈结合溯源学习法对留学生《中医骨伤科学》教学效果的影响，通过系统评估其在理论知识掌握、临床操作能力、学习积极主动性及文化适应压力等方面的作用，以期为优化中医国际化教学模式提供实证依据，助力中医药文化的全球传播与教育创新。

1　对象与方法

1.1　研究对象

采用连续入组的方法，选取2024年1月至2025年6月期间于上海中医药大学中医专业就读的符合纳入与排除标准的54名留学生作为研究对象，并按随机数字表法将其均分为对照组与联合组（每组n=27）。样本量计算公式如下：$n=2\times[(Z_{\alpha/2}+Z_{\beta})\times\sigma/\delta]^2$，其中，设定检验水准$\alpha$=0.05（双侧），检验效能1–$\beta$=80%，查表得$Z_{\alpha/2}$=1.96、$Z_{\beta}$=0.84。根据预实验结果，2组间理论知识评分标准差σ约为4.8分，期望检测到的最小临床差异δ为4.2分，计算的每组样本量约为27例，总样本量为54例，满足检验效能要求。

纳入标准：①能够流利使用英语和中文进行交流者；②已完成《中医基础理论》和《中医诊断学》基础理论课程者；③签署知情同意书，自愿参加本研究者。

排除标准：①患有重大疾病或身体障碍，无法参与学习者；②学习态度不端正或有重大违纪情况者。

基线资料情况：对照组中女性14名，男性13名；年龄20~23岁，平均年龄（22.18±1.05）岁，中位数22岁；研究前理论与实践考核成绩<60分者9人，≥60分者18人，平均成绩（64.63±5.83）分；来源国分布：亚洲8名、非洲12名、欧洲7名。联合组中女性13名，男性14名；年龄20~23岁，平均年龄（22.62±1.14）岁，中位数22岁；研究前理论与实践考核成绩<60分者8人，≥60分者19人，平均成绩（65.07±5.27）分；来源国分布：亚洲9名、非洲11名、欧洲7名。2组留学生在性别、年龄、来源国分布及学习基础等方面的差异均无统计学意义（P>0.05），表明2组基线均衡，具有可比性。

1.2　带教方法

本研究的留学生为已完成《中医基础理论》的留学生，其英语流利，具备基本的中医术语理解能力，2组教学均由同一组具有5年以上跨文化教学经验的中医骨伤科学专业教师担任指导教师，统一依据《中医骨伤科学》教材制定教学计划与大纲。教学周期均为1学期（共18周），每周2次课，每次2课时，累计52课时。

1.2.1　对照组

理论授课。以《中医骨伤科学》教材为核心，系统讲授中医骨伤基础理论（如阴阳五行、气血津液、筋骨理论）及常见疾病（如骨折、脱位、筋伤）的分类、诊断与治疗原则。采用讲授为主、互动为辅的教学方式，通过板书与多媒体课件系统呈现知识框架，穿插典型影像学资料与古籍文献节选（如《医宗金鉴》《正体类要》）进行案例分析，引导学生理解中医骨伤诊疗的整体观念与辨证论治思维，初步建立“中医理论为指导，现代影像为辅助”的融合认知[10]。

实践操作。实践教学以“技能标准化、训练系统化、评估结构化”为原则，围绕中医骨伤核心手法与技术展开，具体内容如下：①手法操作教学。教学内容重点涵盖常见骨折手法复位（如Colles骨折端提挤按法、肩关节脱位足蹬复位法）、筋伤推拿手法（如揉法、揉法、弹拨法）及夹板固定技术。严格执行“示教→分解练习→整合操作→实时反馈”四步教学法。教师先完整演示，再分解动作讲解生物力学原理与操作要点；学生在教师指导下于模拟骨关节模型上进行分解与整合练习。强调“轻、巧、稳、准”的操作理念，注重手法力度、方向、节奏与患者体位配合，如复位时“顺势牵引、巧力寸劲”，推拿时“持久、有力、均匀、柔和、深透”。②情景模拟与综合训练。使用标准化病人（standardized patient，SP）模拟常见骨伤科疾病就诊场景（如踝关节扭伤、腰椎间盘突出症急性期），学生需完成问诊、体格检查、手法操作及健康指导全流程。在教师指导下，学生分组进行“诊断—手法—固定—康复”一体化训练，强化临床思维连贯性与操作协同性。针对留学生特点，设置中英双语沟通环节，训练其用英语或简单汉语向SP解释操作目的、步骤及注意事项，提升跨文化医患沟通能力。③康复方案设计。提供典型病例（如胫骨骨折术后、颈椎病缓解期），要求学生基于中医“筋骨并重、动静结合”原则，结合现代康复理论，制定阶段性功能锻炼方案。以小组

形式进行方案汇报与互评，教师引导学生从解剖、生理、中医理论等多角度论证方案合理性与安全性。④实时反馈与纠正。教师全程跟踪操作过程，利用录像回放、操作评分表等工具进行形成性评价，针对共性技术难点（如复位力度控制、夹板扎带松紧度）进行集中讲解与再示范，确保操作规范性与安全性。

1.2.2　联合组

联合组采用以3C引导性反馈为框架的溯源学习法。本方法将中医骨伤科学教学内容系统拆解为3大溯源模块（解剖名称溯源、病种名称溯源、治疗操作溯源），并遵循“情境复现（circumstances）→内容聚焦（content）→拓展迁移（course）”的三阶递进式教学闭环（图1）。教学过程以“髌骨解剖溯源”“腕折病种分析”“提端法操作复原”为典型整合案例展开（教学任务设计详见表1）。具体实施步骤如下。

1.2.2.1　课前准备与分组

将联合组的27名留学生按3人一组固定分为9个学习小组。教师依据《中医骨伤科学》教学大纲，预先梳理各溯源模块的重点与难点，并设计引导性问题（如：“阿拉伯医学中是否有类似‘筋出槽’的病理概念？”）。各小组在教师指导下，完成相关古籍文献与现代学术资料的检索、阅读与初步整理，为课堂溯源探究做好知识准备。

1.2.2.2　三阶递进式教学实施（以3大模块为例）

一是解剖名称溯源（示例：髌骨）。情境复现（circumstances）：教师播放《医宗金鉴》“膝为筋之府”动画片段，并提出引导性问题：“为何古人称膝为‘府’？其与足阳明胃经的关联何在？”随后指导学生阅读《黄帝内经》等相关古籍，分析“髌”字的含义（“髌”通“宾”，喻指膝盖如宾客般重要），并对比《医宗金鉴》中“膝盖骨”与现代解剖学术语“patella”的命名逻辑与文化差异。内容聚焦（content）：运用3D解剖软件动态展示髌骨及其与足阳明胃经的解剖关联，标注“鹤顶穴”（髌骨上缘）等关键点位。教师即时提问深化思考，例如：“髌骨的滑动轨迹是否符合《正体类要》所描述的‘筋槽’关系？”。学生通过小组讨论，在教师反馈下修正并深化对“筋出槽、骨错缝”等核心概念生理病理内涵的理解，从而强化解剖结构—经络—病理的整体认知。拓展迁移（course）：引导学生将“髌骨”的溯源逻辑与方法迁移至“跟骨”的分析中。教师提供多语种学术资源，指导小组筛选、整理资料，并围绕中外术语的异同展开讨论。最终，各小组合作完成一份多语种“古今名称对照表”（可包含中文、英文、阿拉伯语等），清晰标注如“髌→膝盖骨→patella”的术语演变路径。

二是病种名称溯源（示例：腕折）。情境复现（circumstances）：指导学生精读《医宗金鉴》中关于“腕折”的论述（“腕骨伤损，宜以端提挤按法复位”），通过小组讨论梳理中医病名命名逻辑（如“折”字体现骨折形态），并尝试复原“端提挤按”的传统手法场景。内容聚焦（content）：教师设计双语标准化病例，组织情景模拟教学。留学生需运用汉语进行模拟问诊（如询问受伤机制、感觉异常等），并在人体模型上规范演示“端提挤按”复位手法。带教教师依据操作规范性（如复位角度、力度控制）与文化解释能力（如使用“气血不通”等中医术语向患者解释，而非简单直译）进行个性化指导与即时反馈。拓展迁移（course）：将上述学习情境迁移至“腰椎小关节错位”等相似病种。学生需调整手法并解释其中西医文化差异。随后，在教师引导下开展小组讨论，系统对比中西医诊疗逻辑的异同，例如：中医强调“筋骨并重”“骨正筋柔”，手法复位后常辅以杉树皮夹板固定以促“气血流通”；而西医则基于解剖分型（如Smith骨折），侧重通过石膏固定或手术内固定实现结构稳定性。

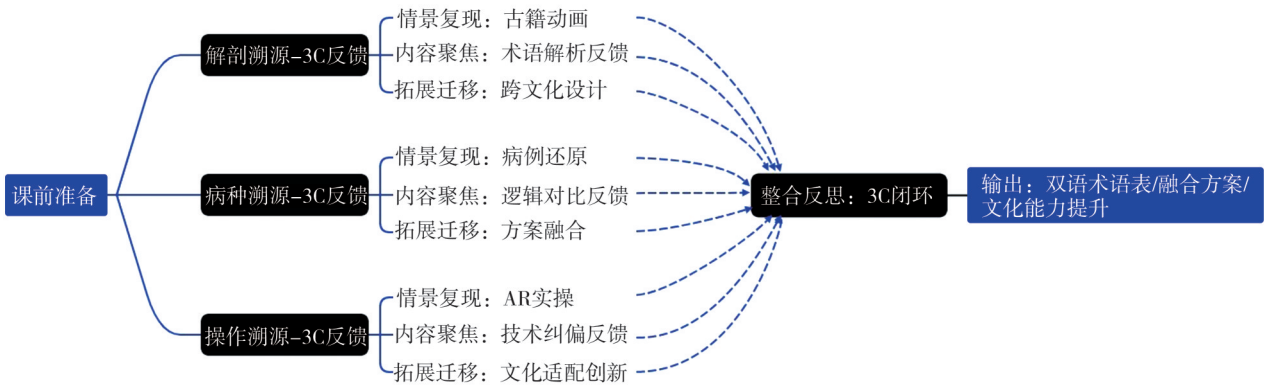


图1　3C引导性反馈下的溯源学习法教学导图

表 1　3C引导性反馈下溯源学习法教学任务设计示例

溯源模块	教学目标	3C阶段	教学活动与资源	教师角色与反馈要点	预期学习产出
解剖名称溯源（示例：髌骨）	理解“膝为筋之府”的文化内涵与解剖关联；掌握“髌”到“膝盖骨”再到“Patella”的术语演变逻辑；建立解剖结构与经络（如足阳明胃经）关联的中医整体观	C1 情境复现	教学资源：《医宗金鉴》动画片段、“膝痛”古病案。 教学活动：观看动画，小组讨论“府”的隐喻；阅读古籍，分析“髌”字（通“宾”）的含义	引导者：提问“为何膝称‘筋之府’？与胃经何关？” 反馈：点评讨论，纠正对“府”仅作“场所”的浅层理解	能阐述“膝为筋之府”的中医生理观，初步建立术语文化联想
		C2 内容聚焦	教学资源：3D解剖软件（高亮髌骨、鹤顶穴、胃经循行）；《正体类要》中“筋出槽”原文。 教学活动：软件操作观察；小组讨论“筋出槽”在髌骨运动中的可能表现	指导者：提问“髌骨滑动如何体现‘筋槽’关系？” 反馈：结合 3D 模型，纠正生物力学理解偏差，强化“筋骨关系”	能准确描述髌骨与胃经的解剖关联，并解释“筋出槽”在局部的含义
		C3 拓展迁移	教学资源：多语种解剖术语库（中文、拉丁文、英文、阿拉伯文等）。 教学活动：制作“跟骨”的《古今中外术语对照表》；小组汇报，对比不同文化对足跟结构的认知	促进者：提供术语资源，引导文化对比。 反馈：评价对照表的完整性与文化洞察深度	完成一份多语种术语对照表，并能阐述术语演变背后的文化思维差异
病种名称溯源（示例：腕折）	掌握“腕折”的命名逻辑及其中医病理内涵；熟练运用“端提挤按”手法进行模拟操作；能对比分析中西医在腕部损伤诊疗思路上的异同	C1 情境复现	教学资源：《医宗金鉴》“腕折”条目及插图；模拟桡骨远端骨折X线片。 教学活动：精读文献，小组复原“端提挤按”手法步骤；分析“折”字体现的损伤形态	引导者：提问“‘折’字如何体现损伤性质？与单纯‘扭伤’何异？” 反馈：澄清“折”在中医骨伤中专指骨伤，纠正概念混淆	能解释“腕折”病名的中医诊断学依据，并复述手法操作口诀
		C2 内容聚焦	教学资源：双语标准化病例（含病史、舌脉）；桡骨远端骨折模型。 教学活动：双语问诊模拟；在模型上实施“端提挤按”手法；记录操作角度与力度	教练：观察操作，使用量角器、压力感应垫提供量化反馈。 反馈：纠正复位角度错误，指导如何用“气血不通”等术语向患者解释	能规范完成手法操作，并用中英双语进行简单的病理机制解释
		C3 拓展迁移	教学资源：腰椎小关节错位案例；中西医治疗指南节选。 教学活动：角色扮演（医生与患者），讨论将“筋骨并重”原则迁移至腰椎治疗；对比中医手法与西医固定理念	促进者：引导思维迁移，提问“此处‘动’与‘静’如何把握？” 反馈：评价方案的中西医融合逻辑与文化调适能力	能制定一个包含中西医考量的简单腰椎治疗方案，并阐明其思路
治疗操作溯源（示例：提端法）	理解《正体类要》中“提端法”的操作精髓与适应证；能在AR辅助下规范复现该手法，并理解其生物力学安全边界；能将操作原理迁移至其他类似手法（如拔伸牵引），并进行文化适配解释	C1 情境复现	教学资源：《正体类要》“提端法”原文及AR操作演示视频。 教学活动：观看AR演示；分组阅读原文，标记关键动词（提、端、顺）；在AR环境下进行初步模仿	引导者：提问“古籍中的‘顺其势’在现代操作中如何实现？” 反馈：确保学生对原文操作顺序的理解无误	能准确复述“提端法”的古籍操作步骤，并在AR中完成初步模拟
		C2 内容聚焦	教学资源：学生操作录像回放系统；腰椎生物力学安全阈值数据表。 教学活动：慢速回放自身操作录像，对照AR标准动作逐帧比对；结合生物力学数据，分析自身操作的误差与风险	分析者：结合录像与数据，指出如“旋转角度超3°”等具体错误。 反馈：用中医“筋喜柔不喜刚”理论解释为何需控制力度与角度	能识别自身操作的主要偏差，并依据生物力学和中医理论说出纠正依据
		C3 拓展迁移	教学资源：“拔伸牵引”技术视频；不同文化背景下对“牵引”认知的文献摘要。 教学活动：分组设计“拔伸牵引”操作流程；角色扮演，用患者母语或简单汉语解释操作原理与文化内涵（如“顺其势，导其归”）	评估者：观察迁移应用的准确性与创新性。 反馈：评价技术迁移的合理性及跨文化解释的清晰度与共情力	能规范演示“拔伸牵引”，并完成一次有文化敏感性的医患沟通模拟

三是治疗操作溯源（示例：提端法）。情境复现（circumstances）：解析《正体类要》等古籍中关于“提端法”的操作记载，并利用增强现实技术复原操作场景。学生在教师指导下进行AR模拟操作，并全程录制操作视频。内容聚焦（content）：慢速回放学生操作视频，与标准教学视频进行逐帧对比纠错。例如，当出现“腰椎旋转角度过大”时，教师结合生物力学安全阈值数据库（如L4~L5节段旋转限值≤3°）数据，运用中医“顺其势”等理论，详细分析为何柔和操作优于暴力复位，从而强化安全操作意识与理论依据。拓展迁移（course）：引导学生将“提端法”的操作原理与安全理念迁移至“拔伸牵引”等技术。通过角色扮演（一人模拟患者，一人扮演医师）与实操演练，要求学生用汉语向“患者”解释操作原

理(如“顺其势,导其归”),并由教师现场指导,确保操作规范与文化沟通的有效性。

1.2.2.3　3C结构化反馈与教学调整

每个溯源模块教学结束后,立即组织一次结构化集体反思,严格遵循3C框架进行:circumstances(情景强化):“本次操作或讨论中,哪些环节与古籍记载的历史情境或预期临床场景存在不符?”content(内容反馈):“核心知识点是否被准确应用?在跨文化术语转换与解释中是否存在模糊或歧义?”course(迁移规划):“如何将本次所学迁移至更复杂的临床病例?可提出哪些适应不同文化背景的改良策略?”反思成果以小组讨论记录与个人反思报告形式呈现,并由教师进行集中点评与总结。反馈频率为每个完整的溯源模块结束后进行1次。教师依据反思中暴露的共性难点与认知偏差(例如,多数学生对“筋出槽”机制理解不足),动态调整后续教学的重点与深度,例如在下一模块中增补相关的3D解剖演示或跨文化对比案例,从而实现“教学—反馈—调整”的实时优化闭环。

1.3　教学评价

为全面评估3C引导性反馈结合溯源学习法对留学生核心能力的提升效果,本研究构建了涵盖知识、技能、动机与文化适应四个维度的综合评价体系。各评价工具与本研究核心教学目标(如临床思维、跨文化沟通能力、团队协作与创新能力)的对应关系如下(表2)。

1.3.1　理论知识及临床操作能力考核

理论知识考核重点评估学生基于古籍文献的临床溯源思维与中西融通的知识整合能力。考核内容涵盖文献溯源与术语理解、中西融合与方案设计2大维度(具体内容及评分标准见表3)。临床操作能力考核:通过模拟真实临床场景,综合评价学生的手法规范性、临床决策能力及跨文化医患沟通水平。考核内容包括操作规范性、临床决策与沟通2大维度(具体内容及评分标准见表4)。为保证评分的客观性与一致性,所有考核均由2名经过统一培训的指导教师独立进行盲法评定(评分者不知晓学生分组情况)。经评分者间一致性检验,2名评分者对理论知识考核评分的Kappa值分别为0.72、0.69,对临床操作能力考核评分的Kappa值分别为0.68、0.70,所有Kappa值均大于0.6,表明评分者间一致性良好,故取2人评分的平均值作为每位学生的最终成绩。考核量表(表2、表3)的内容效度由5名专家(均为副主任中医师及以上职称,且临床经验≥10年)进行评审。理论知识考核量表的量表水平内容效度指数(S-CVI)为0.89,临床操作能力考核量表的S-CVI为0.90,均高于0.80的可接受标准,表明两份考核量表具有良好的内容效度。

1.3.2　学习积极主动性评价

于教学前后使用学习积极主动性量表(active learning state,ALS)[11]衡量学生在跨文化协作学习中的内在驱动力、团队探究与自主学习等非技术性能力。该量表涵盖学习驱动力、学习目标、深入学习、控制学习和扎实学习5个维度,共21个条目,采用Likert 5级评分制,总分范围为21~105分,得分与学习积极主动性呈正相关。量表的“学习驱动力”与“控制学习”维度可反映学生在面对跨文化知识冲突时的自主探究与解决问题能力;“深入学习”与“扎实学习”维度则关联知识整合的深度;小组协作溯源过程中,其“学习目标”与团队贡献也间接体现了协作学习能力。该量表Cronbach's α系数为0.67~0.78,总体为0.89。

表2　评价工具与核心能力目标对应关系

核心能力目标	主要评价工具	具体映射的维度/题目示例	能力体现说明
临床溯源思维与知识整合能力	理论知识考核量表	文献溯源与术语理解、中西融合与方案设计	通过解析术语命名逻辑、对比中西医诊疗异同、设计融合方案等题目,评估学生将中医传统理论与现代知识进行溯源、关联与整合的能力
临床操作规范性与决策能力	临床操作能力考核量表	操作规范性(步骤、AR吻合度)、临床决策与沟通(方案设计、角色扮演)	通过模拟操作、案例分析与角色扮演,综合评价学生在真实临床情境中规范执行技术、制定合理方案并做出安全决策的能力
跨文化医患沟通与解释能力	临床操作能力考核量表、ASSIS量表	文化术语转换能力、沟通流畅性与共情(角色扮演);感知歧视、文化冲击	在操作考核中直接评估学生用汉语进行文化适配解释的能力;ASSIS压力降低间接反映其因沟通改善、文化融入带来的心理适应提升
团队协作与探究学习能力	ALS量表、教学过程观察	学习目标、深入学习、扎实学习;小组讨论、合作完成任务	ALS中“学习目标”反映对小组任务的认同与投入,“深入学习”“扎实学习”体现协作探究的深度;课堂小组活动成果(如术语对照表)是协作能力的直接产物
创新与迁移应用能力	理论知识考核、临床操作考核、教学过程观察	方案设计中的文化融合创新性、迁移规划任务表现	在方案设计中鼓励融入本国医学元素;在“拓展迁移”环节观察学生将原理应用于新病种或新情境的灵活性与创造性

表3　中医骨伤科学理论知识考核量表(总分50分)

考核维度	评估项目	考核任务与形式	分值	评分细则(百分制权重)
文献溯源与术语理解	解析核心中医骨伤术语的命名逻辑与文化内涵	简答题(例如:阐释“膝为筋之府”的中医生理学依据)	10分	术语解析完整度(50%):能准确解释核心字词(如“府”)的隐喻;古籍引用准确性(50%):能恰当引用并阐释至少一处相关古籍原文
	对比分析特定中医病名(如“腕折”)与现代医学诊断的异同及背后思维差异	对比分析题(提供“腕折”古籍描述与桡骨远端骨折X线片,要求对比分析)	10分	异同分析逻辑性(50%):对比条目清晰,逻辑严谨;病理机制结合度(50%):能结合筋骨、气血理论阐释中医诊断的病理内涵
	梳理并呈现某一解剖结构(如“髌骨”)的古今中外术语演变路径	表格填空题/简答(提供部分术语,要求补充并简述演变逻辑)	5分	术语准确性(100%):填写或列举的古今中外术语准确无误
中西融合与方案设计	分析某一中医治疗手法(如手法复位)与现代医学技术(如手术)的核心理念异同与互补性	论述题(基于给定案例,论述手法复位与手术内固定的理念差异及临床选择考量)	10分	古籍原文结合度(50%):能引用并阐释相关手法的古籍操作原则;技术对比逻辑性(50%):对比分析深入,能阐明各自的优势、局限及互补可能
	基于给定病案,结合中医理论与本国传统医学知识,设计一份简要的中西医结合诊疗方案	方案设计题(提供一例筋伤病例,要求设计包含诊断、治疗、康复及文化调适说明的方案)	10分	方案科学性(40%):治疗方案符合中医“筋骨并重”等原则,且考虑现代医学安全规范;文化融合创新性(30%):能有机融入本国传统医学元素或提出文化调适策略;表述清晰度(30%):方案结构完整,表述清晰
	针对一例跨文化背景下的骨伤病例,阐释中医诊疗思维的优势及可能的沟通要点	分析题(提供一例伴有文化差异的病例,要求分析中医诊疗价值及医患沟通注意事项)	5分	文化对比深度(50%):能深入分析中医思维在特定文化背景下的价值与潜在挑战;案例结合度(50%):所有分析均紧密围绕所给案例展开,具有针对性

表4　中医骨伤科学临床操作能力考核量表(总分50分)

考核维度	评估项目	考核任务与形式	分值	评分细则(百分制权重)
操作规范性	1. 复现指定中医正骨或推拿手法(如“端提挤按”法)的核心步骤	实操任务(在模拟人/标准化病人身上操作)	10分	步骤规范性(50%):操作流程完整,顺序正确;操作准确性(50%):手法力度、方向、角度符合技术规范
	2. 在增强现实(AR)技术辅助下,完成一项古籍记载手法的模拟操作(如“提端法”)	AR模拟操作(使用AR系统进行手法操作,系统记录轨迹与参数)	10分	技术应用熟练度(40%):能熟练使用AR设备完成操作;操作与古籍符合度(60%):操作轨迹、关键节点与古籍描述及系统提示的标准动作吻合度高
临床决策与沟通	3. 针对一份双语骨伤科病例,设计一份诊疗方案,并引用古籍阐述其依据	案例分析报告(书面报告,需包含诊断、治疗方案及古籍引证)	15分	方案科学性(40%):诊断明确,治疗方案合理,符合临床逻辑;古籍引用准确性(30%):引用的古籍原文恰当,能支持方案要点;双语表达清晰度(30%):关键术语中英文准确,表述流畅
	4. 模拟接诊一名骨伤患者,用汉语解释主要病理机制,并演示关键操作	角色扮演(一名考核官模拟患者,学生完成问诊、解释、操作演示全流程)	15分	沟通流畅性与共情(40%):问诊条理清晰,能使用恰当汉语解释病情,体现对患者的关怀;操作规范性(30%):演示的操作规范、安全;文化术语转换能力(30%):能将中医术语(如“气血不通”)转化为患者易懂的语言进行解释

1.3.3　留学生文化适应压力评价

使用留学生文化适应压力量表(acculturative stress scale for international students, ASSIS)[12]测量学生在专业学习中克服文化障碍、实现心理适应的程度,间接体现其跨文化沟通能力的提升。留学生ASSIS量表涵盖感知歧视、感知怨恨、思乡、担惊受怕、文化冲击、自责内疚和其他压力7个维度,共36个条目,采用Likert 5级评分制,总分范围为29~145分,得分与文化适应压力呈正相关。量表中“感知歧视”“文化冲击”等维度体现了留学生的跨文化融合与沟通能力。该量表中文版本Cronbach's α系数为0.765~0.867,总体为0.928。

1.4　统计学方法

采用SPSS 27.0统计软件对数据进行处理与分析。计量资料首先进行Shapiro-Wilk正态性检验。理论知识成绩、临床操作能力成绩,以及ALS量表得分不符合正态分布,故以中位数(四分位数)表示,组间比较采用非参数Mann-Whitney U检验。ASSIS量表总分及各维度得分均符合正态分布,以均数±标准差表示,组间比较采用两独立样本t检验。所有统计检验均为双侧检验,检验水准设为α=0.05。

2　结果

2.1　理论知识及临床操作能力考核成绩比较

联合组理论知识考核总分高于对照组。在2大维度中,联合组在“文献溯源与术语理解”维度上的优势极为显著,而在“中西融合与方案设计”维度上虽得分更高,但差异未达统计学意义。联合组临床

操作能力考核总分高于对照组。在2大维度中，联合组在“操作规范性”维度上的优势极为显著，而在“临床决策与沟通”维度上差异未达统计学意义（表5、表6）。

表5　2组学生理论知识考核成绩比较[n=27，分，$M(Q_1,Q_3)$]

组别	文献溯源与术语理解（满分25分）	中西融合与方案设计（满分25分）	理论知识总分（满分50分）
对照组	18（16，20）	21（19，23）	38（35，41）
联合组	22（20，24）	22（20，24）	43（41，46）
Z值	−3.72	−1.89	−3.85
P值	<0.001	0.059	<0.001

表6　2组学生临床操作能力考核成绩比较[n=27，分，$M(Q_1,Q_3)$]

组别	操作规范性（满分20分）	临床决策与沟通（满分30分）	临床操作总分（满分50分）
对照组	14（12，16）	24（22，26）	36（33，39）
联合组	17（16，18）	26（24，27）	42（40，45）
Z值	−3.58	−1.95	−3.92
P值	<0.001	0.051	<0.001

2.2　学习积极主动性评分比较

教学前，2组各维度评分及总分差异均无统计学意义。教学后，联合组在总分及学习目标、深入学习、扎实学习、学习驱动力4个维度的评分均高于本组教学前及对照组教学后。然而，在“控制学习”维度上，联合组与对照组教学后的差异没有统计学意义（表7）。

2.3　留学生文化适应压力评分

联合组的ASSIS总分低于对照组。在各维度上，联合组在文化冲击、感知歧视、感知怨恨、担惊受怕4个维度的评分均低于对照组；而在思乡、自责内疚、其他压力3个维度上，2组评分差异无统计学意义（表8）。

3　讨论

3.1　理论知识及临床操作能力分析

本研究结果显示，教学后联合组留学生的理论知识成绩和临床操作能力成绩均显著高于对照组。进一步对考核维度进行分析发现，联合组在“文献溯源与术语理解”维度与“操作规范性”维度的优势尤为突出。相比之下，在“中西融合与方案设计”与“临床决策与沟通”维度，虽然联合组得分略高，但组间差异未达统计学意义。这一结果清晰表明，本研究所构建的教学方法在提升学生对中医本源知识的理解能力和基础操作技能的规范性方面效果显著，而在更高阶的跨学科知识整合与复杂临床情境决策方面，可能仍需更长时间的训练或更深入的教学设计。

这一教学效果的实现，与研究中精心设计的解剖名称溯源、病种名称溯源、治疗操作溯源3大教学模块紧密相关，且充分体现了3C反馈机制的强化作用。以“髌骨溯源”模块为例，在情境复现阶段，通过《医宗金鉴》“膝为筋之府”动画片段，将学生置于古代医家的认知语境中，引导其思考“府”的隐喻及其与经络的关联。在内容聚焦阶段，借助3D解剖软件动态展示髌骨与足阳明胃经的走行关系，并结合《正体类要》中“筋出槽”的论述，教师通过即时提问（如“髌骨的滑动如何体现‘筋槽’关系？”）和反馈，帮助学生将抽象的中医理论与具体的解剖结构、生

表7　2组学生学习积极主动性评分比较[n=27，分，$M(Q_1,Q_3)$]

组别	时间点	学习目标	深入学习	控制学习	扎实学习	学习驱动力	总分
对照组	教学前	11（9，14）	14（12，16）	13（11，15）	14（12，16）	16（14，19）	68（62，75）
	教学后	12（10，15）	14（12，16）	14（12，16）	14（13，16）	17（15，20）	[72（68，76）]
联合组	教学前	12（10，14）	13（11，15）	12（10，15）	13（11，16）	18（15，20）	68（64，73）
	教学后	15（13，17）^{ab}	16（14，18）^{ab}	14（13，16）^{a}	17（15，19）^{ab}	22（20，24）^{ab}	[80（76，84）]^{ab}
组间比较（Z/P值）	教学前	−0.39/0.698	0.88/0.385	−0.55/0.584	−0.91/0.362	−1.55/0.121	−0.15/0.883
	教学后	−2.65/0.008	−2.81/0.005	−0.89/0.374	−3.32/0.001	−3.77/<0.001	−4.12/<0.001

注：a，与同组教学前比较，P<0.05；b，与对照组教学后比较，P<0.05。

表8　2组留学生文化适应压力评分比较（n=27，分，$\bar{x}\pm s$）

组别	文化冲击	感知歧视	感知怨恨	担惊受怕	思乡	自责内疚	其他压力	总分
对照组	9.15 ± 1.94	16.26 ± 2.25	3.44 ± 0.70	9.56 ± 2.76	8.26 ± 2.23	3.85 ± 0.53	5.74 ± 1.23	56.89 ± 5.13
联合组	7.93 ± 1.07	15.15 ± 2.05	2.22 ± 0.85	8.11 ± 2.01	7.85 ± 2.10	3.70 ± 0.61	5.41 ± 1.15	49.11 ± 4.52
t值	2.91	2.03	5.76	2.21	0.78	1.02	1.08	5.91
P值	0.005	0.047	<0.001	0.032	0.440	0.314	0.287	<0.001

物力学相联系，纠正了将“筋出槽”简单理解为组织移位的片面认知[13]。正是这种历史语境还原与现代科学可视化的结合，深化了学生对中医“筋骨并重”整体观的理解，从而在理论考核的“术语理解”项目中表现更优。

在临床操作能力提升方面，“腕折”病种与“提端法”操作的教学案例起到了关键作用。学生不仅精读《医宗金鉴》中关于“端提挤按”的文字描述，更在增强现实（augmented reality，AR）技术辅助下，在模拟场景中复原手法操作，并录制视频进行慢放对比与纠错。这一过程完美融合了溯源学习法的“追本溯源”与3C反馈的“结构化校正”。例如，当学生操作中出现“腰椎旋转角度过大”时，教师不仅依据生物力学安全阈值数据指出错误，更结合中医“顺其势”的理论，解释为何柔和、顺势的操作优于暴力复位。这种将古籍记载、现代生物力学与即时操作反馈三位一体的教学方式，显著强化了学生的空间记忆与操作精确性，与Sun等[14]关于AR技术可增强操作学习沉浸感与记忆保持的研究结论高度一致。而“拓展迁移”环节中，要求学生将“提端法”的原理迁移至“拔伸牵引”并完成角色扮演沟通，则进一步巩固了操作技能，并初步培养了其在变式情境中的应用能力。

3.2　学习积极主动性分析

教学后，联合组在ALS量表的学习目标、深入学习、扎实学习、学习驱动力4个维度评分及总分均高于对照组，而在“控制学习”维度上未呈现显著差异。这一结果提示，本研究构建的教学模式能有效激发留学生内在的学习兴趣、探究欲望和成就动机，促进其进行更深层次的知识加工与整合，但对于学生规划、监控与调节自身学习进程的“元认知”能力，提升作用可能有限。

学习积极主动性的提升，源于教学过程中贯穿的“任务驱动”与“协作探究”设计。例如，在“解剖名称溯源”模块的迁移阶段，各小组被要求合作完成一份包含中文、英文、阿拉伯语等在内的“古今中外术语对照表”。这一任务并非简单的词汇翻译，而是需要学生主动检索《黄帝内经》《医宗金鉴》等古籍原文，查阅现代解剖学资料，并对比不同语言文化中对同一结构认知的异同。在此过程中，学习目标由外部施加转化为内部需求（为完成有意义的作品），学习过程也从被动听讲转向了主动的文献查阅、小组讨论与资源整合。同时，每个教学模块结束后固定的3C结构化集体反思环节（circumstances：反思与历史/临床情境的符合度；content：反思核心知识应用的准确性；course：规划知识迁移的路径），迫使学生不断回顾、审视和梳理所学，这一过程本身就促进了“深入学习”与“扎实学习”。这与唐争艳等[15]所报道的任务驱动教学能有效提升学生自主学习能力与团队协作能力的结论相吻合。然而，“控制学习”维度涉及更系统的学习策略与自我调节能力，可能需要更专门化的训练或更长期的教学干预才能显现效果。

3.3　留学生文化适应压力分析

教学后，联合组在ASSIS量表的文化冲击、感知歧视、感知怨恨、担惊受怕4个维度的评分及总分均低于对照组，而在“思乡、自责内疚、其他压力”等更偏向个人情感与普遍性压力的维度上，2组无显著差异。这一区分性结果具有重要启示：本教学法主要缓解了留学生在专业学习场域中因文化差异、认知冲突和沟通障碍所引发的压力，而对于那些更深层、更个人化或源于普遍留学体验的情感性压力，影响则相对有限。压力缓解的机制可追溯至教学中的“文化关联构建”与“主体身份转变”策略。在“拓展迁移”阶段，教师有意识地引导学生将所学中医理论与他们本国或地区的传统医学（如阿育吠陀、尤那尼医学等）进行比较。例如，在讨论“动静结合”的康复原则时，引导学生发现其与阿育吠陀中利用“木豆叶外敷”促进局部循环与修复的理念有相通之处，均体现了“顺应自然、促进自愈”的哲学思想。这种“文化桥接”使留学生意识到，中医并非完全陌生、异质的“他者”知识，而是人类医疗文化多样性的重要组成部分，从而显著降低了因文化隔阂产生的“冲击感”与“排斥感”，对应了“文化冲击”“感知歧视”分数的下降。

另一方面，教学中的角色扮演与双语沟通训练，促使留学生从知识的“被动接受者”和文化的“旁观适应者”，转变为临床情境的“主动参与者”和跨文化沟通的“实践者”。例如，在“病种名称溯源”模块，学生需要使用汉语向标准化病人解释“气血不通”的含义并演示手法。这一过程迫使他们深入理解中医术语的内涵，并思考如何用非母语进行有效、共情的沟通。成功的沟通体验带来了掌控感和成就感，减少了因沟通不畅导致的“担惊受怕”和“怨恨”情绪。这种从“适应压力”到“参与赋能”的转变，与徐玮等[16]研究中指出的文化参与和积极应对能有效改善留学生心理适应的结论相一致。

3.4　教学实践的推广性与适配性思考

本研究在教学实施中整合了AR技术、3D解剖软件、古籍文献数据库等多种数字化资源，虽有效

提升了教学的沉浸感、互动性与学术深度，但其较高的初始硬件投入、软件采购与技术维护成本，可能对教学资源相对有限的中医药院校构成推广壁垒。为推动这一有效教学模式在更广范围内的应用，可考虑以下阶梯化、可替代的资源方案：以高质量、高清晰度的手术或手法操作录像、三维动画演示以及开源或院校自有的3D解剖学软件，替代需要专门设备的AR模拟系统。这些资源虽交互性稍弱，但同样能提供多角度、可重复的视觉化学习材料。充分利用如《中华医典》等大型、免费的中医古籍数字化平台，以及PubMed、CNKI等学术数据库中的开放获取资源，构建教学用的古籍与文献素材库，减少对商业数据库的依赖。采用3D打印技术制作关键部位的骨骼模型（如腕关节、脊柱节段），用于手法定位与操作训练，其成本远低于全套的智能仿真模型。

3.5 局限性及未来方向

综上所述，以3C引导性反馈为基础的溯源学习法，在留学生《中医骨伤科学》教学中展现出多方面的积极效果，特别是在夯实中医本源理论知识、规范临床基础操作、激发学习内在动力以及缓解学业相关的文化适应压力方面，提供了具有创新性和可操作性的教学解决方案。本研究仍存在若干局限性，需要在未来研究中加以完善和深化：本研究为单中心设计，样本量相对较小，且教学周期集中于一个学期内的部分核心内容。这在一定程度上限制了研究结论的普适性。本研究主要评估了即时教学效果，缺乏对知识长期保留率、临床思维迁移能力以及文化适应持久性影响的追踪调查。未来可开展多中心、大样本的协作研究，以验证该教学模式在不同院校、不同学生群体中的稳定效果。进行纵向追踪研究，考察该教学法对学生毕业后临床实践能力、中医药文化认同度以及跨文化职业发展的长期影响。也可将该教学法的核心理念与操作框架，系统性地拓展至《中医骨伤科学》乃至整个中医临床课程体系，开发系列化课程资源，从而为中医药留学生教育的全面革新提供更具系统性的支持。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　李建民：论文撰写；李建民、王秋根、王树强：课程教学实施；李勃、葛志超：教案与大纲设计；李勃、王树强：临床技能考核；俞莹：统计分析；吕凯：论文修改；张栋、王树强：理论考核；王树强：教学质量评价

参考文献

[1] Qin X, Sun K, Xu W, et al. An evidence-based guideline on treating lumbar disc herniation with Traditional Chinese Medicine [J]. J Evid Based Med, 2024, 17(1): 187-206. DOI: 10.1111/jebm.12598.

[2] 冯天笑，王旭，卜寒梅，等. 手法治疗中医骨伤科领域临床优势病种的证据图谱研究[J]. 中国全科医学，2024，27(32)：4021-4028. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0878.

[3] 张建平，林家骅. 绘图教学法在留学生局部解剖学教学中的应用[J]. 解剖学杂志，2024，47(2)：175-177.

[4] Lin SJ, Ho ST, Su YC, et al. A pre- and post-course survey of an elective Chinese medicine curriculum among junior Western medical students in Taiwan [J]. BMC Complement Med Ther, 2025, 25(1): 16. DOI: 10.1186/s12906-024-04704-x.

[5] 严娜，杨奕望，胡蓉，等. 高等中医药院校留学生通识教育的探索与实践：以上海中医药大学为例[J]. 中华医学教育探索杂志，2023，22(3)：468-472. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20210704-01226.

[6] 杨娜娜，曾慧，王燕，等. 3C引导性反馈下情景模拟教学对本科护生批判性思维能力的影响[J]. 护理学杂志，2024，39(2)：75-78. DOI: 10.3870/j.issn.1001-4152.2024.02.075.

[7] 吴克炎. 语义溯源词汇教学法对提高EFL教学效果的作用[J]. 中国大学教学，2009(5)：58-60，42. DOI: 10.3969/j.issn.1005-0450.2009.05.019.

[8] 王晓东，白雪蕾，范丽勇，等. 思维导图引入PBL与CBL双轨模式在心内科规培教学中的应用效果[J]. 中华全科医学，2024，22(3)：504-507. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.003436.

[9] Liao HC, Wang YH. Narrative medicine and humanities for health professions education: an experimental study [J]. Med Educ Online, 2023, 28(1): 2235749. DOI: 10.1080/10872981.2023.2235749.

[10] Kim YJ. The PBL teaching method in neurology education in the traditional Chinese medicine undergraduate students: an observational study [J]. Medicine, 2023, 102(39): e35143. DOI: 10.1097/MD.0000000000035143.

[11] 臧渝梨，娄凤兰，陈满辉，等. 医学及其相关专业大学生学习积极主动性测量工具的研制[J]. 中华护理教育，2006，3(1)：14-17. DOI: 10.3761/j.issn.1672-9234.2006.01.009.

[12] Sandhu DS, Asrabadi BR. Development of an acculturative stress scale for international students: preliminary findings [J]. Psychol Rep, 1994, 75(1 Pt 2): 435-448. DOI: 10.2466/pr0.1994.75.1.435.

[13] 倪菲，袁东超，杨茗茜，等. 基于文献计量学方法分析中医症状术语标准化研究热点和趋势[J]. 辽宁中医杂志，2024，51(7)：44-47. DOI: 10.13192/j.issn.1000-1719.2024.07.013.

[14] Sun P, Zhao Y, Men J, et al. Application of virtual and augmented reality technology in hip surgery: systematic review [J]. J Med Internet Res, 2023, 25: e37599. DOI: 10.2196/37599.

[15] 唐争艳，张永爱，李晓虹，等. 任务驱动教学结合形成性评价在护理教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志，2022，21(6)：757-760. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200320-00896.

[16] 徐玮，温婷，李强. 应对方式和文化适应压力对来华留学生心理状况的影响[J]. 中国国境卫生检疫杂志，2023，46(1)：9-14. DOI: 10.16408/j.1004-9770.2023.01.003.

（收稿日期：2025-08-11）

（本文编辑：唐宗顺）