

## • 综 述 •

## 游戏化学习法在针灸教学中的应用进展\*

田叶红, 李 雪, 刘晓慧, 王丽芝, 孙暄棋, 陈宵妍, 李 杰, 杜 旭<sup>△</sup>

(陕西中医药大学, 陕西 咸阳 712000)

**[摘 要]** 随着教育技术的快速发展, 游戏化学习逐渐成为提升学生参与感和学习效果的重要手段。针灸作为传统医学的重要组成部分, 其教学模式亟需适应现代化教育的要求, 以提高教学效能。目前, 游戏化学习在针灸教学中的应用逐渐受到关注, 但仍处于探索阶段。该文综述了游戏化学习在针灸教学中的应用现状, 分析了其理论基础、实施策略及相关实际案例, 并探讨了其优势与面临的挑战, 以期能为针灸教学改革提供参考与借鉴。

**[关键词]** 游戏化学习; 针灸教学; 教育技术; 教学改革; 医学教育; 综述

**DOI:**10.3969/j.issn.1009-5519.2025.08.040 **中图法分类号:**R245

**文章编号:**1009-5519(2025)08-1972-05 **文献标识码:**A

## Progress of gamified learning in the acupuncture teaching\*

TIAN Yehong, LI Xue, LIU Xiaohui, WANG Lizhi, SUN Xuanqi, CHEN Xiaoyan, LI Jie, DU Xu<sup>△</sup>

(Shaanxi University of Chinese Medicine, Xianyang, Shanxi 712000, China)

**[Abstract]** With the rapid development of educational technology, gamified learning has gradually become an important means to enhance students' participation and learning outcomes. As an essential part of traditional medicine, the teaching model of acupuncture urgently need to adapt to the requirements of modern education to improve teaching efficacy. Currently, the application of gamified learning in acupuncture teaching is gradually gaining attention, but it is still in the exploratory stage. This article reviewed the current status of gamified learning in acupuncture teaching, analyzed its theoretical basis, implementation strategies, and related practical cases, and discussed its advantages and challenges, aiming to provide references and insights for acupuncture teaching and promote its innovative development.

**[Key words]** Gamified learning; Acupuncture teaching; Educational technology; Teaching reform; Medical education; Review

针灸作为传统中医的重要组成部分, 其教学是保障中医优秀传统文化传承和发展的关键。随着全球对中医药认知度和接受度的逐渐提高, 针灸教育面临日益增长的需求。然而, 针灸教学在当下仍存在诸多挑战, 如教学模式单一、教学方法固化等问题。有研究表明, 传统的教学方式往往难以激发学生的针灸学习兴趣和实践能力, 因此亟需探索新的教学方法以提高教学效果<sup>[1-2]</sup>。近年来, 游戏化学习作为一种新兴的教育理念, 逐渐在各个教育领域崭露头角。游戏化学习将游戏元素和设计理念应用于非游戏环境, 以增强学习体验、提高学习动机。该方法不仅能激发学生的学习兴趣, 还能促进学生主动参与, 从而提高学习效果<sup>[3-4]</sup>。在医学教育中, 游戏化学习的应用已被证

明能有效提升学习成效<sup>[5-6]</sup>。本研究通过分析现有文献, 旨在探讨游戏化学习应用于针灸教学中的可行性及潜在影响, 揭示游戏化学习在改善针灸教学的前景, 为针灸教育的改革发展提供新的视角和思路<sup>[7-8]</sup>。

## 1 游戏化学习理论基础

**1.1 游戏化学习的定义与特征** 游戏化学习是一种利用游戏元素和游戏机制以增强学习体验, 提高学习效能的教学策略, 其核心特征包括互动性、参与感和即时反馈。互动性促使学习者积极主动学习, 参与感有助于激发学生挑战欲, 即时反馈则帮助学习者在学习过程中及时了解自身的学习成效, 从而主动调整学习策略<sup>[9]</sup>。游戏化学习的应用不仅限于学前教育与基础教育, 越来越多的研究表明其在医学高等教育中

\* 基金项目: 陕西省教育厅《针灸学》线上线下混合一流课程项目(陕教函〔2024〕243号); 陕西省教育科学“十四五”规划课题(SGH22Y1337); 陕西中医药大学本科教育教学改革项目(23jg09); 陕西中医药大学教师教育改革与教师发展研究项目(2023JSFZ1); 陕西中医药大学2023年国家级大学生创新创业训练计划项目(202310716025); 陕西中医药大学2024年国家级大学生创新创业训练计划项目(202410716018)。

<sup>△</sup> 通信作者, E-mail: dxdmzhnsh@sina.com。

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20250303.1026.002\(2025-03-03\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1129.R.20250303.1026.002(2025-03-03))

同样有效,能提升医学生的学习动机和学习成效<sup>[10]</sup>。通过设计富有挑战性和趣味性的学习任务,游戏化学习可有效吸引医学生的注意力,并促进知识的深入掌握和灵活应用<sup>[11]</sup>。

**1.2 游戏化学习的心理学原理** 心理学原理是游戏化学习设计和实施的理论基础,其主要包括动机理论、心流理论和自我决定理论。动机理论强调内在动机在学习过程中的重要性,游戏化元素如积分、徽章和排行榜等能有效提升学习者的内在动机<sup>[12]</sup>。心流理论则关注学习者在参与游戏化学习活动时的沉浸感和专注度,该状态可显著提升学习效果<sup>[13]</sup>。自我决定理论则指出,当学习者觉察到自主性、能动力和关联性时,学习动机更强。有研究表明,在游戏化学习中,通过赋予学习者选择权和控制感,可有效提升学习动机和参与度<sup>[14]</sup>。

**1.3 游戏化学习在医学教育中的应用** 近年来,游戏化学习在医学教育中的应用逐渐受到关注。游戏化学习不仅能激发医学生的学习兴趣,还能提高实践操作能力和临床决策能力。有研究表明,游戏化学习将竞争、奖励和反馈机制融入学习过程,有助于医学生掌握复杂的医学知识,提升解决临床问题的能力<sup>[15]</sup>。部分医学术语生涩难懂,研究者基于聊天机器人开发填字游戏,通过游戏化的学习方式,构建轻松愉快的学习环境,显著增强学生对医学术语的理解和记忆,有效提高学生学习成绩<sup>[16]</sup>。游戏化学习广泛应用于临床技能的训练中。一项研究探索了手机应用程序进行高级生命支持知识和技能的预备培训,结果显示,该游戏化学习显著提升了学生的知识水平和技能掌握程度<sup>[17]</sup>。另外一项研究开发了一款名为“TaskMaster”的游戏,旨在帮助医学生在临床实习中优先安排任务,结果表明,其显著提高了学生的任务管理能力和临床决策能力<sup>[18]</sup>。一款名为“LUDO”的游戏化学习工具,专注于急救医学中泌尿生殖疾病的学习,展现出该方法在提高学习效果方面的巨大潜力<sup>[19]</sup>。在皮肤科教育中,通过游戏化策略模拟实践操作环境,有效增强学生的学习参与度和知识保留率,并提升皮肤科相关疾病的操作技能和诊断能力<sup>[3]</sup>。此外,游戏化学习借助虚拟现实(VR)和增强现实(AR)等技术在解剖学、急救医学、临床技能培训等医学领域展现出显著优势。通过模拟真实场景,引入竞争机制,为医学生提供沉浸式的学习体验,从而提升医学生在临床情境中学习和实践<sup>[20-21]</sup>。

游戏化学习的优势不仅体现在理论与技能知识的传授上,还在学习动机、内驱力、团队协作等方面发挥积极作用。CARBGAME 项目通过卡牌和桌面游戏的形式,明显促进了医学生在生物化学领域的主动学习,显示了游戏化学习在医学教育中的潜力<sup>[4]</sup>。一项系统综述分析了 2012—2022 年游戏化学习在医学教育中的应用效果,发现该教学方式能够有效促进学

生的学习成就和学习动机<sup>[22]</sup>。

值得注意的是,在医学教育中,游戏化学习的设计和实施需遵循一定的教育理论和原则。有研究表明,基于学习理论的游戏化设计能够更好地满足学习者的需求,促进知识的内化和应用<sup>[9]</sup>。通过挑战性任务和协作游戏,学生在实践中学习团队合作和临床决策<sup>[23]</sup>,尤其是在面临复杂的临床问题时,有助于医学生提升临床思维,提高复杂问题的解决能力<sup>[11]</sup>。此外,随着教育信息技术的发展,VR、AR、混合现实(MR)等手段将推动游戏化学习,以赋能医学教育<sup>[24]</sup>。总之,游戏化学习在医学教育中的应用展现出广阔前景,其有望在医学教育中发挥更大的作用,以提升学习体验、改善学习效果。深入研究游戏化学习的机制、设计原则和实施效果,将是未来医学教育发展的重要方向。

## 2 针灸教学的传统方法与现状

**2.1 针灸教学的基本内容与目标** 针灸教学的基本内容包括经络腧穴理论、针灸技术、针灸临床应用 3 个方面。其目标在于培养学生对针灸理论与技能的全面理解,以及在临床中的针灸应用能力<sup>[25]</sup>。而该门课程有着庞大的记忆体量,十二正经、奇经八脉的经络循行,362 个腧穴的归经、定位、临床主治,多种刺灸方法操作及内外妇儿各科疾病的针灸治疗等均需掌握。此外,针灸学依托于中医理论,其教学过程注重多元化、多层次的认知与思维方式的培养,这些认知与思维根治于我国传统的哲学思想,学习难度较高。

**2.2 传统教学方法的局限性** 随着教育技术的发展,传统针灸教学的局限性也日益显现。首先,传统教学往往侧重于理论灌输,轻于实践,导致学生实践操作能力不足<sup>[26]</sup>。其次,传统课堂的单向性知识传授无法有效激发学生的主动学习意识和创新能力,不利于学习者的综合素质能力提升<sup>[27]</sup>。此外,传统教学方法难以适应现代医学的快速发展,相对滞后的教学方法无法满足学生对新知识的需求与新技术的探索。因此,越来越多的针灸教育者开始探索更为灵活的教学模式,如以问题导向学习和翻转课堂,以提升教学质量<sup>[28]</sup>。

**2.3 学生对传统教学方法的反馈** 针对传统针灸教学,学生反馈主要聚焦在教学模式、方法与手段的不足。有调查显示,部分学生认为传统教学较枯燥,针灸实践机会较少,学习兴趣有所下降<sup>[29]</sup>。此外,学生普遍希望能在课堂上更多地参与,增加更多的教学手段活跃学习氛围。通过对比不同教学模式的效果表明,采用现代化教学手段,如视频辅助教学和虚拟模拟训练,能够显著提高学生的学习积极性和实践能力<sup>[30]</sup>。因此,基于学生对传统教学的反馈,尚需深入探索和实施更为有效的教学方法,以适应新时代的教育需求<sup>[31]</sup>。

## 3 游戏化学习在针灸教学中的应用

**3.1 针灸互动式学习平台的开发与应用** 互动式学

习平台已成为一种重要的针灸教学手段,为针灸教学提供了一种创新方式,成为针灸游戏化学习的典范。互动式学习平台通常与 VR 技术交叉融合,以提升学习效果<sup>[32-33]</sup>。在针灸教学中,借助 VR 技术构建的互动式学习平台,模拟经络循经感传现象,将抽象的经络网络具象化,学生直观感知经络循行与腧穴定位,实现情景教学,优化教学方式<sup>[34]</sup>,极大提升针灸理论教学的趣味性。针刺异常情况是针灸教学的重点,若处理不当,会增添患者痛苦甚至危及生命,极易引发医疗事故。陈新旺等<sup>[35]</sup>设计开发了针刺常见异常情况处理的虚拟仿真实训系统,重塑该部分内容的学习、练习、考核模式,弥补了针灸学实训教学中的不足,极大提升了学生的兴趣性、主动性和参与度。另外,一项研究探索了虚拟解剖平台与经络和腧穴教学相结合的互动教学模式,结果发现学生在该种模式下的学习成绩显著提高,且对课程内容的理解更加深入<sup>[36]</sup>。此外,互动式学习平台通过实时反馈和评估,帮助学生及时纠正错误,从而有效提高针灸技能的掌握程度。

**3.2 模拟游戏提升针灸技能训练效果** 模拟游戏通过使用模拟器和游戏化元素,在针灸技能训练中展现出良好的教学效果。相关研究表明,参与模拟游戏的学生在技能掌握和临床应用方面的表现皆优于传统教学方法<sup>[37]</sup>。

在一些中医药院校中,通过开发模拟游戏,已在针灸教育改革中初见成效。天津中医药大学李明月等<sup>[38]</sup>结合学情分析、学校教学设备及师资力量,设计开发经络腧穴游戏卡牌,将游戏化教学理论应用于留学生针灸学课程中,结果表明,合理运用游戏化元素,并及时反馈,可提高学生学习兴趣与参与度,活跃课堂气氛,提升教学效果。经络腧穴是针灸学核心理论,具有内容繁多、知识抽象的特点,导致学生学习负担重、知识点记忆混淆,学习者容易产生畏难等负面情绪。基于此,研究者基于经络腧穴理论知识,设计开发经络腧穴游戏卡牌,通过问卷调查与成绩分析显示,游戏卡牌教学效果显著<sup>[39]</sup>。另外,淡晓芸等<sup>[40]</sup>基于传统“优诺”游戏规则,结合经络腧穴、针刺理论及五行理论,创设了一种新型的纸牌游戏——腧穴优诺,该款游戏的实践应用表明,其不仅有助于提升学生对经络腧穴的理论知识学习,还能有效调动学习积极性,激发学生对经腧理论的学习兴趣,成为专属于中医文化的纸牌类游戏。在非中医药院校中,针灸经络理论知识成为重要的游戏元素。如中国美术学院动画与游戏学院研究者利用经络在人体中的方向性、空间性、时效性等特点,与游戏中的即时、行动点数、空间、移动、观察、状态改变等机制结合,设计了一款中医经络游戏“素寻”,通过该款游戏,不仅让玩家初步理解自身经络运行机制,更激发玩家对针灸学习的兴趣,在推动中医针灸的科普教育中发挥积极

作用<sup>[41]</sup>。

本研究基于游戏化学习理论,指导本科生创设经络腧穴积木、经腧腧穴立体书,并匹配相应的模拟游戏情境与挑战,不仅获得 2 个国家级大学生创新创业训练项目立项,更充分调动学生针灸学习的主观能动性和创造性。游戏化的训练方式为针灸教育带来了新的活力,使学生在愉悦中提升针灸专业技能。

**4 游戏化学习在针灸教学中的优势**

**4.1 提高学生学习动机与参与度** 游戏化学习通过引入游戏元素,使学习过程变得更加生动有趣,从而有效提高学生的学习动机与参与度。在针灸教学中,游戏化学习可通过模拟真实的临床场景、角色扮演等方式,让学生在参与中主动学习,增强学生学习兴趣。有研究表明,游戏化学习可激发学生的内在动机,使学习过程中更加投入,进而提高学习效果<sup>[42]</sup>。此外,游戏化设计为针灸学习者提供即时反馈,帮助其及时调整学习策略,从而提升学习效率<sup>[43]</sup>。互动性和参与感不仅让学生体验学习乐趣,也促使其更积极地参与到课堂和实践中,形成促进学习的正反馈。

**4.2 促进知识的长期记忆与应用** 游戏化学习在促进知识的长期记忆与应用方面也表现出显著优势。通过将知识融入游戏情境中,学生在实际情境中深度学习,从而更容易形成持久记忆。有研究发现,游戏化学习能够通过多感官的刺激和情境化的学习,使学生对知识的理解更加深刻,进而提高信息的提取和应用能力<sup>[44]</sup>。例如,在针灸教学中,利用游戏化方式模拟针灸操作,可以帮助学生在实践中不断重复和强化所学知识,形成更牢固的记忆。此外,游戏化学习还能够通过激励机制促使学生主动复习和应用知识,从而进一步巩固学习效果<sup>[45]</sup>。

**4.3 增强临床技能的实践性与趣味性** 在针灸教学中,临床技能的掌握至关重要,而游戏化学习能够有效增强实践技能的趣味性。通过游戏化的模拟训练,学生在轻松的环境中反复练习针灸技术,提升其操作熟练度和自信心<sup>[46]</sup>。例如,利用 VR 技术进行针灸操作的训练,不仅能提高学生的动手能力,还能增加学习的趣味性,使学生在实践中体验到较强的成就感。此外,游戏化学习还通过团队合作等方式,促进学生之间的互动与交流,增强学习的社交性,从而提升整体的学习体验<sup>[47]</sup>。游戏化学习充分结合针灸临床技能的实践性与趣味性,为学习者未来的临床工作奠定扎实的前期基础。

**5 游戏化学习在针灸教学中挑战与展望**

随着高校信息化建设推进,目前绝大部分中医药院校的教室配备了电脑、投影仪、智能白板等教学设备,这些设备支持多媒体展示、触控操作和实时互动,帮助教师更生动地呈现教学内容,再加上智能手机等便携式移动设备在学生群体中的广泛普及,推动了针灸课堂联机互动,为针灸游戏化教学提供硬件基础。



然而,推动针灸游戏化教学面临诸多挑战。首先,针灸学有着自身的学科特点,并不是所有的游戏化元素都能适用,不同的教学内容有着不同的适宜元素,不同的学习者对游戏化教学的接受度和适应性不同,构建适合不同背景和学习风格的针灸游戏化教学内容、手段与模式是当前亟待解决的问题。其次,部分教师低估或误解游戏化学习对针灸教学的价值,缺乏借助现代教学设备开展针灸游戏化学习的意识与技能。最后,随着科技的不断进步,游戏化学习相关教学设备将更加智能化和个性化,这些信息技术设备分配上将面临一定的差异化,尤其是在偏远地区或资源有限的国家,如何处理资源配置的伦理和优先级问题,如何合理分配有限的资源,以满足不同群体对游戏化学习的需求,是针灸教育者需要直面的挑战。

基于上述挑战,首先应整合游戏元素、游戏机制与针灸学内容,开发针灸游戏化学习的平台和模拟游戏,系统评估游戏化学习对针灸教学效能的提升情况,以推广游戏化学习在针灸教学中的应用。其次,强化游戏化学习理念,消除教师对其概念的误解,游戏化学习不等于娱乐,游戏只是手段,目的是提升学习,因此,在针灸教育中,游戏作为教学辅助手段,应始终围绕教学目标开展,将学生注意力引导至核心知识点,让学生在轻松愉悦的环境中领悟、内化知识。再者,客观对待信息技术与资源分配的差异,充分发挥发达地区针灸教育游戏化学习的引领作用,鼓励开展不同层级的跨学科合作,既可根据针灸学内容开发纸牌、积木等模拟游戏,还可利用人工智能、AR、VR等技术定制游戏化学习工具。

综上所述,游戏化学习在针灸教学中展现出广阔的应用前景,未来的研究应着重于如何平衡不同学生的学习需求、开发游戏内容与针灸教学目标统一的游戏化工具、构建游戏化学习效能的有效评估及融合多学科优势等方面,通过持续的探索与创新,推动这一教学模式的深入发展。

参考文献

[1] 高明,徐刚,刘堂义,等. 温针灸教学训练及考核系统的研制[J]. 中国针灸,2019,39(9):1021-1023.

[2] 徐晓红,张琼帅,李铁. 2013—2017 年全国 24 所高等中医药院校针灸推拿学科发展调查报告[J]. 中国针灸,2019,39(9):993-997.

[3] DONOSO F, PEIRANO D, LONGO C, et al. Gamified learning in dermatology and dermoscopy education: a paradigm shift[J]. Clin Exp Dermatol, 2023, 48(9): 962-967.

[4] SURAPANENI K. (CARD&board GAMES in medical education): a gamification innovation to foster active learning in biochemistry for medical students[J]. Adv Physiol Educ, 2024, 48(1): 97-101.

[5] KHOSHNOODIFAR M, ASHOURI A, TAHERI M. Effectiveness of gamification in enhancing learning and atti-

tudes: a study of statistics education for health school students[J]. J Adv Med Educ Prof, 2023, 11(4): 230-239.

[6] DAKROUB A H, WEINBERGER J J, LEVINE D L. Gamification for the win in internal medicine residency: a longitudinal, innovative, team-based, gamified approach to internal medicine board-review[J]. Cureus, 2022, 14(3): e22822.

[7] YE X, LOPES L, TEIXEIRA R, et al. Insights into current education of acupuncture as a non-conventional therapy in portugal[J]. Healthcare, 2023, 11(10): 1389.

[8] 张树剑,张立剑. 新中国针灸对外交流的开端:1956 年前苏联专家来华学习针灸始末[J]. 中国针灸, 2021, 41(11): 1202-1206.

[9] BIGDELI S, HOSSEINZADEH Z, DEHNAD A, et al. Underpinning learning theories of medical educational games: a scoping review[J]. Med J Islam Repub Iran, 2023, 37(1): 26-28.

[10] VAN GAALEN A E J, BROUWER J, SCHONROCK-ADEMA J, et al. Gamification of health professions education: a systematic review[J]. Adv Health Sci Educ Theory Pract, 2021, 26(2): 683-711.

[11] KAYA O S, ERCAG E. The impact of applying challenge-based gamification program on students' learning outcomes: academic achievement, motivation and flow[J]. Educ Inf Technol (Dordr), 2023(1): 1-26.

[12] PARK S, KIM S. Leaderboard design principles to enhance learning and motivation in a gamified educational environment: development study [J]. JMIR Serious Games, 2021, 9(2): e14746.

[13] HAN L, CAO Q Y, XIE T Q, et al. Exploring the experience of nursing undergraduates in using gamification teaching mode based on the flow theory in nursing research: a qualitative study[J]. Nurse Educ Today, 2021, 107(1): 105158.

[14] CASCELLA M, CASCELLA A, MONACO F, et al. Envisioning gamification in anesthesia, pain management, and critical care: basic principles, integration of artificial intelligence, and simulation strategies[J]. J Anesth Analg Crit Care, 2023, 3(1): 33.

[15] KRISHNAMURTHY K, SELVARAJ N, GUPTA P, et al. Benefits of gamification in medical education[J]. Clinical Anatomy, 2022, 35(6): 795-807.

[16] HSU M H, CHAN T M, YU C S. Termbot: a chatbot-based crossword game for gamified medical terminology learning[J]. Int J Environ Res Public Health, 2023, 20(5): 4185.

[17] PHUNGOEN P, PROMTO S, CHANTHAWATTHA -NARAK S, et al. Precourse preparation using a serious smartphone game on advanced Life support knowledge and skills: randomized controlled trial[J]. J Med Internet Res, 2020, 22(3): e16987.

[18] ORR A, LEE J, BHATT V, et al. TaskMaster: the subintern adventure game-game-based learning for medical subintern task prioritization[J]. MedEdPORTAL, 2023, 19(1): 11373.

[19] MALLICK A, WAHEED S. Learning urogenital diseases in oddity (LUDO): a gamification-based innovation for learning urogenital diseases in emergency medicine[J]. *Int J Emerg Med*, 2024, 17(1):8.

[20] LOPEZ CHAVEZ O, RODRIGUEZ L F, GUTIERREZ-GARCIA J O. A comparative case study of 2D, 3D and immersive-virtual-reality applications for healthcare education[J]. *Int J Med Inform*, 2020, 141(1):104226.

[21] CASTELLANO M S, CONTRERAS-MCKAY I, NEYEM A, et al. Empowering human anatomy education through gamification and artificial intelligence: an innovative approach to knowledge appropriation[J]. *Clin Anat*, 2024, 37(1):12-24.

[22] HUANG W D, LOID V, SUNG J S. Reflecting on gamified learning in medical education: a systematic literature review grounded in the structure of observed learning outcomes (SOLO) taxonomy 2012-2022[J]. *BMC Med Educ*, 2024, 24(1):20.

[23] ABENSUR VUILLAUME L, LAUDREN G, BOSIO A, et al. A didactic escape game for emergency medicine aimed at learning to work as a team and making diagnoses: methodology for game development[J]. *JMIR Serious Games*, 2021, 9(3):e27291.

[24] SPECK I, MERK A, BURKHARDT V, et al. Virtual reality cricothyrotomy-a case-control study on gamification in emergency education[J]. *BMC Med Educ*, 2024, 24(1):148.

[25] KIM Y J. Observational application comparing Problem-Based learning with the conventional teaching method for clinical acupuncture education[J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2019, 2019(1):2102304.

[26] LEE H. Using ChatGPT as a learning Tool in acupuncture education: comparative study[J]. *JMIR Medical Education*, 2023, 9(1):e47427.

[27] ZHANG Y. Interpretation of acupoint location in traditional Chinese medicine teaching: implications for acupuncture in research and clinical practice[J]. *Anat Rec (Hoboken)*, 2021, 304(11):2372-2380.

[28] DAVY C, HUGHES J. Teaching self-acupuncture survey report[J]. *Acupunct Med*, 2022, 40(4):333-338.

[29] 潘卫星, 景向红, 陈少宗, 等. 挑战与抉择: 针灸转化医学研究谱构想[J]. *针刺研究*, 2023, 48(1):3-13.

[30] LAN K C, LITSCHER G. Robot-controlled acupuncture-an innovative step towards modernization of the ancient traditional medical treatment method[J]. *Medicines (Basel)*, 2019, 6(3):87.

[31] NARAYANAN S N, MERGHANI T H. Real-life scenario blended teaching approach for nurturing inquisitive learning of central nervous system in medical students[J]. *Adv Physiol Educ*, 2023, 47(1):124-138.

[32] 廖颖, 蒋晶, 熊坚, 等. 虚拟现实技术在针灸领域应用现状与热点分析[J]. *中医康复*, 2024, 1(3):49-54.

[33] 张选平, 贾春生, 邢海娇, 等. 虚拟现实针灸教学系统的应用与探索[J]. *河北中医药学报*, 2022, 37(1):61-64.

[34] 曾亮, 弓少康, 董晓薇, 等. 虚拟现实技术在中医经络教学的应用[J]. *中国中医药现代远程教育*, 2023, 21(23):29-31.

[35] 陈新旺, 高希言, 张大伟, 等. 针刺常见异常情况处理的虚拟仿真实训教学设计与体会[J]. *中国新通信*, 2023, 25(21):44-46.

[36] 陈菁, 肖丽, 胡丽萍, 等. 融合虚拟解剖平台的交互式教学模式在《经络腧穴学》实践教学中的应用[J]. *中国针灸*, 2019, 39(11):1235-1238.

[37] CHONG D Y K. Benefits and challenges with gamified multi-media physiotherapy case studies: a mixed method study[J]. *Arch Physiother*, 2019, 9(1):7.

[38] 李明月, 徐立, 王卫. Gamification 教学理念在来华留学生《针灸学》EMI 课程中的应用[J]. *湖南中医杂志*, 2020, 36(12):99-100, 126.

[39] 李嘉, 杨孝芳, 罗乐, 等. 经络腧穴游戏卡牌在《经络腧穴学》教学中的运用探索[J]. *亚太传统医药*, 2019, 15(10):213-215.

[40] 淡晓芸, 梁韬, 张秦第, 等. “腧穴优诺”纸牌游戏的设计与应用[J]. *文化创新比较研究*, 2023, 7(34):129-133.

[41] 刘可心. 中医经络学游戏《素寻》的设计探究[D]. 杭州: 中国美术学院, 2023.

[42] STEINBERG J, SOMPOLINSKY H. Associative memory of structured knowledge[J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1):21808.

[43] ESPLENDORI G F, KOBAYASHI R M, PUSCHEL V A D A. Multisensory integration approach, cognitive domains, meaningful learning: reflections for undergraduate nursing education[J]. *Rev Esc Enferm USP*, 2022, 56(1):e20210381.

[44] KUBIT B M, JANATA P. Spontaneous mental replay of music improves memory for incidentally associated event knowledge[J]. *J Exp Psychol Gen*, 2022, 151(1):1-24.

[45] BESTUE D, MARTINEZ L M, GOMEZ-MARIN A, et al. Long-term memory of real-world episodes is independent of recency effects: magic tricks as ecological tasks[J]. *Heliyon*, 2020, 6(10):e05260.

[46] HUNTER BUSKEY R, GIDEON R, THOMAS T, et al. Use of a National clinical skills assessment program improves the clinical competency for correctional nurses and advanced practice providers[J]. *J Correct Health Care*, 2023, 29(3):175-181.

[47] HATAMLEH R, ABUJILBAN S, ABUHAMMAD S, et al. Effect of the helping babies breathe training program: an experimental study on jordanian midwives' knowledge and skills[J]. *J Perinat Neonatal Nurs*, 2021, 35(2):E11-E17.