

人工智能在高等中医药院校《针灸学》教学中的应用展望

张柄烩¹, 王 琰^{2*}

¹黑龙江中医药大学研究生院, 黑龙江 哈尔滨

²黑龙江中医药大学附属第一医院针灸三科, 黑龙江 哈尔滨

收稿日期: 2026年9月12日; 录用日期: 2026年10月14日; 发布日期: 2026年10月20日

摘 要

本文针对高等中医药院校《针灸学》腧穴与处方教学中“腧穴定位具象化不足、实操反馈滞后”“处方规律难提炼、经验难传承”的传统痛点, 系统梳理人工智能技术的应用进展并提出发展方向。人工智能从多维度赋能教学: 深度学习辅助腧穴可视化教学与实操偏差校正, 传感器技术支撑腧穴实操标准化, 数据挖掘提取临床与古籍中的处方规律, 复杂网络分析明晰腧穴配伍逻辑, 大语言模型为高等中医药院校学生提供个性化答疑与练习支持。同时指出当前存在教学数据标准化不足、高等中医药院校教师技术适配性低、学生过度依赖技术风险及伦理隐私问题等挑战, 提出构建《针灸学》教学专用数据库、完善高等中医药院校教师“AI+ 教学”培训、建立“AI+ 教师”协同模式、推动“虚实结合”教学场景的路径, 为高等中医药院校《针灸学》教学改革与AI融合提供参考, 助力高等中医药教育现代化。

关键词

人工智能, 《针灸学》, 腧穴教学, 处方教学, 深度学习, 数据挖掘, 传感器技术

Prospects for the Application of Artificial Intelligence in the Teaching of Acupuncture and Moxibustion in Institutions of Higher Learning for Chinese Medicine

Binghui Zhang¹, Long Wang^{2*}

¹Graduate School of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

*通讯作者。

文章引用: 张柄烩, 王琰. 人工智能在高等中医药院校《针灸学》教学中的应用展望[J]. 教育进展, 2026, 16(10): 1151-1158. DOI: 10.12677/ae.2026.16102215

²Third Department of Acupuncture and Moxibustion, First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin Heilongjiang

Received: September 12, 2026; accepted: October 14, 2026; published: October 20, 2026

Abstract

This paper addresses the traditional pain points in the teaching of acupoints and prescriptions in the course Acupuncture and Moxibustion at institutions of higher learning for Chinese medicine, namely “insufficient visualization of acupoint location and delayed practical feedback” and “difficulty in extracting prescription patterns and challenges in inheriting experience”. It systematically reviews the application progress of artificial intelligence (AI) technology and proposes future development directions. AI empowers the teaching of Acupuncture and Moxibustion from multiple dimensions: deep learning assists in the visual teaching of acupoints and the correction of practical operation deviations; sensor technology supports the standardization of practical acupoint manipulation; data mining extracts prescription patterns from clinical practice and ancient medical literature; complex network analysis clarifies the logic of acupoint compatibility; and large language models (LLMs) provide personalized Q&A and practice support for students in institutions of higher learning for Chinese medicine. Meanwhile, the paper identifies current challenges, including insufficient standardization of teaching data, low technological adaptability of teachers in institutions of higher learning for Chinese medicine, the risk of students’ excessive reliance on technology, and ethical and privacy issues. Corresponding pathways are proposed: constructing a dedicated teaching database for Acupuncture and Moxibustion, improving “AI + Teaching” training for teachers in such institutions, establishing an “AI + Teacher” collaborative model, and promoting “virtual-real integration” teaching scenarios. This study provides a reference for the integration of AI into the teaching reform of Acupuncture and Moxibustion in institutions of higher learning for Chinese medicine, and contributes to the modernization of higher education in Chinese medicine.

Keywords

Artificial Intelligence (AI), Acupuncture and Moxibustion, Acupoint Teaching, Prescription Teaching, Deep Learning, Data Mining, Sensor Technology

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

当前, 人工智能技术已深度渗透教育领域, 为传统学科教学改革提供创新路径。人工智能是通过计算机、机器人等载体模拟人类智能的技术体系, 涵盖机器学习、深度学习、自然语言处理、计算机视觉等领域[1][2], 具备图像识别、规律挖掘、智能交互等核心能力, 已在医疗教育领域展现出提升教学效率的潜力[3]。《针灸学》作为高等中医药院校核心课程, 其腧穴定位与处方配伍是教学重点与难点。腧穴定位依赖骨度分寸、体表标志等传统方法, 学生难以建立三维空间认知; 处方配伍需结合辨证选穴、经络理论, 传统教学中仅通过书本和案例讲解难以让学生掌握规律。人工智能技术可针对性解决这些教学痛点, 通过可视化、智能化手段将抽象知识转化为直观内容, 辅助学生理解与实操。本文系统梳理人工智能在《针灸学》腧穴与处方教学中的应用进展, 为教学改革提供参考。

2. 传统《针灸学》腧穴与处方教学的痛点

2.1. 腧穴教学：抽象难理解，实操误差大

传统《针灸学》腧穴教学以教材图谱、教师示范为核心，依托骨度分寸、体表标志等经典定位方法。这些方法是中医针灸长期实践的结晶，也是腧穴教学的核心框架。但在面向学生的教学场景中，仍存在认知转化难题：骨度分寸定位法虽以人体骨节为标志，但个体生理结构差异导致理论比例与实际不符，如脑户、风府等腧穴的体表标志与骨度折量定位常不一致[4]，学生难以通过二维图谱理解三维人体的定位逻辑；体表解剖标志定位法在肥胖者、皮肤松弛老年人等群体中，因标志不清晰进一步增加学习难度[5]。手指同身寸定位法受个体肥瘦影响显著，研究表明三种常用手指同身寸的“1 寸”长度存在显著性差异，且多数人手指同身寸与骨度分寸标准不匹配[6]，但高等中医药院校课堂教学中教师难以同时纠正所有学生的实操偏差，学生无法实时知晓自身定位错误，导致实操能力提升缓慢。

2.2. 处方教学：规律难提炼，经验难传承

传统《针灸学》处方教学以理论讲解与案例分析为核心，依托辨证选穴、经络理论与特定穴应用等经典框架，是学生建立针灸处方思维的基础。其通过拆解病因病机、治则、选穴、配伍的逻辑链(如风寒头痛需疏风散寒，故选用风池、列缺)，帮助学生初步理解中医处方的核心逻辑。但结合针灸临床实践规律及规模化教学需求，传统模式仍存在潜在规律难传递、经验资源难覆盖、辨证衔接难落地的不足[7]。

3. 人工智能在《针灸学》腧穴教学中的应用

3.1. 深度学习：助力腧穴可视化教学与实操偏差校正

深度学习作为人工智能的核心分支，以人工神经网络为基础，能从海量人体图像数据中自动学习腧穴特征[8]，为《针灸学》腧穴教学突破抽象难理解、实操反馈慢的痛点提供技术支撑。其核心价值在于将定位逻辑转化为直观图像结果，同时为实操提供精准反馈。其在腧穴教学中的价值，主要体现在将传统教学中难以具象化的定位逻辑，转化为直观的图像识别结果，同时为学生实操训练提供精准反馈，这与传统腧穴教学依赖二维图谱、教师主观示范的模式形成互补。

在现有研究中，张默等将计算机视觉技术与卷积神经网络结合，开发出腹针腧穴辅助定位系统，该系统准确率高达 97.9%，为针灸智能化发展提供了技术基础[9]。有效克服了传统人工经验定位的不准确性和直尺测量的复杂性，为中医课堂远程教育提供了基础。

郑成龙设计的移动端面部腧穴识别 AR 系统，通过 MTCNN 算法提取人脸关键点，结合 PFLD 模型拟合面部轮廓，再依据中医学骨度分寸法完成面部腧穴的准确标识[10]。有望将这一技术在腧穴教学中用于课堂演示目的让学生直观观察腧穴与体表标志的动态对应关系，比传统教师指着自身面部示范的模式更具清晰度与互动性。此外，陆秋蓉等运用人工神经网络深度学习技术，对膝关节炎患者的腧穴热敏化特征进行分析，使腧穴热敏化识别率提升约 15%，还明确了腧穴热敏化的客观指标与标准化描述[11]。这一技术可转化为《针灸学》热敏腧穴教学模块：课堂中通过系统展示不同体质学生(如虚寒体质、湿热体质)的腧穴热敏反应差异，比如虚寒体质者关元穴热敏化范围更大、温度上升更缓慢，帮助学生理解个体生理差异对腧穴特性的影响，突破传统教学中仅靠文字描述热敏腧穴的局限。赵震玺基于 ResNet50 神经网络模型，以志愿者图像为训练数据，通过调整网络模块、改进损失函数及混合精度训练，让模型精准学习腧穴特征；在 37 个常见腧穴的定位实验中，误差半径 5 mm 时准确率 63.99%，平均误差仅 4.3 mm [12]。若将其应用在实操纠错层面，深度学习模型的高精度定位能力可转化为学生实操训练的智能反馈工具。

3.2. 传感器技术：辅助腧穴实操标准化训练

传感器技术通过精准采集空间位置、温度等物理信号，为《针灸学》腧穴实操教学提供量化标准，弥补传统实操训练中凭经验判断的不足，帮助学生建立规范的操作意识，其应用场景与腧穴教学中的安全操作、精准定位需求高度契合。

王葳在智能腧穴定位灸疗系统的设计中，选用 VL53LOX 激光测距传感器精确测量艾灸端与人体皮肤的距离，为腧穴定位提供空间位置参考，同时采用 MLX90614ESF-DCC 红外测温传感器实时监测皮肤温度，在保障灸疗安全的基础上辅助腧穴定位[13]。这两种传感器的功能可直接迁移至《针灸学》艾灸实操课，帮助学生理解不同部位腧穴因皮肤厚度差异需调整操作距离的原理。

贾青夏研发的腧穴辅助检测柔性穿戴传感器，在设计上充分考虑腧穴形态特征，其柔性传感单元的半径依据腧穴实际形态确定，电极分布参考中医经络理论，还结合中医理论明确电流方向，最终实现了腧穴的初步定位辅助，且在临床中成功用于内关穴的准确定位[14]。将该传感器应用于《针灸学》腧穴实操训练，学生佩戴传感器后，可通过电流信号反馈判断内关穴定位是否准确。当传感器检测到按压位置在腕横纹上 2 寸、掌长肌腱与桡侧腕屈肌腱之间时，会发出提示信号，帮助学生快速掌握内关穴的精准定位要点，解决传统训练中教师难以同时指导所有学生的问题。

王超在针灸机器人腧穴自动定位技术研究中提到，针灸机器人通过集成传感器技术的光学导航仪、被动导航探针等设备，实现了腧穴定位功能[15]；高栋等研发的全自动艾灸仪，也利用传感器技术完成治疗床面运动限位、灸疗腧穴定位及距离测量等操作[16]。这些设备中的传感器应用逻辑，可作为高等中医药院校《针灸学》智能化腧穴操作的教学演示案例：课堂中展示针灸机器人如何通过光学传感器识别人体体表标志、确定腧穴坐标，或全自动艾灸仪如何通过传感器保持与腧穴的安全距离，帮助学生了解智能化设备辅助腧穴操作的原理，为未来临床应用智能化针灸设备奠定基础。

4. 人工智能在《针灸学》处方教学中的应用

4.1. 数据挖掘技术：将处方规律转化为可视化教学内容

数据挖掘技术依托机器学习、统计学等多学科方法，通过统计分析、聚类、关联等算法，从临床数据与古籍文献中提取腧穴处方规律[17][18]，可转化为直观教学内容，帮助学生快速把握疾病-腧穴、病因-选穴等关联，突破传统教学经验化局限，其核心流程包含数据准备(收集、清洗)与数据分析(算法挖掘)两阶段[19]。

在临床数据挖掘方面，该技术可将疾病选穴规律转化为可视化图谱，辅助辨证选穴教学。裴红旭通过频数分析发现，针灸治疗带状疱疹时阿是穴(78 次)、夹脊穴(61 次)、支沟穴(25 次)使用频次最高，且以手少阳三焦经、足少阳胆经等阳经腧穴为主[20]，若将结果转化为选穴频次柱状图、经络热力图等可视化结果，学生可直观理解循经选穴与局部选穴逻辑；王坤等分析针灸治疗癫痫病数据，得出大椎、百会、丰隆等高频腧穴，督脉、膀胱经使用频次较高[21]，据此设计处方关联图标注腧穴主治，助力学生掌握风痰上扰证癫痫的选穴依据；针对原发性痛经的研究通过系统聚类获得 5 类配伍处方[22]，若转化为聚类分析图来展示关元、三阴交、地机、次髎等选穴组合，可让学生直观理解远近配穴、标本配穴等理论。此外，该技术在产后抑郁、颈椎病、失眠等疾病选穴研究中取得的成果[23][24]，可整合为针灸处方教学案例库，方便学生自主查询，强化学生对经络辨证的理解。

在古籍文献与名老中医经验挖掘方面，数据挖掘技术可提取核心信息，构建教学模块与经验库。魏铮等对《中华医典》中先秦至清末针灸治肿瘤条文挖掘，得出高频腧穴与强关联配伍[25]，转化为“腧穴频次表”“配伍网络图”，学生能快速把握古代治肿瘤选穴规律；名老中医传统传承存在“古籍提取难、

师承范围窄”等局限[26], 雷亚玲等通过数据挖掘分析名老中医治郁病医案, 挖掘出腧穴选用规律[27]; 马涵博等研究谷世喆教授治不寐病选穴特点, 明确特定腧穴使用频率与组合逻辑[28], 将这些成果整合为“名老中医经验教学库”, 学生可查询“肝气郁结证郁病选太冲、内关”“心脾两虚证不寐配神门、三阴交”等内容, 让优质经验更易普及。

4.2. 复杂网络分析技术: 揭示腧穴关系, 强化处方配伍逻辑

复杂网络分析技术通过构建腧穴-症状、腧穴-腧穴拓朴网络, 揭示腧穴间的关联规律与核心地位, 避免孤立记忆。该技术具备自组织、小世界效应等特性, 可量化分析腧穴在处方中的作用[29], 为处方教学提供可视化模型。

在腧穴关系认知上, 徐天成等以图论构建穴-症网络, 将腧穴设为节点、治疗关系为连边, 发现网络呈高聚类特性与小世界效应[30]。若将该模型用于教学, 可展示腹泻型肠易激综合征的穴-症网络: 天枢、足三里、公孙为核心节点, 分别连接腹胀、腹泻等症状, 学生能直观理解各腧穴的协同作用; 其进一步引入拓朴特征向量中心度等参数分析原穴电导值[31], 可转化为原穴诊断教学模块, 展示太渊、太冲等原穴与脏腑症状的关联, 帮助学生理解原穴反映脏腑功能的理论。

在处方优化教学上, 徐天成等提出基于图论的智能配穴系统, 通过腧穴-症状网络提升取穴效率[32]。将其用于教学, 学生输入失眠、心悸等症状, 系统可生成推荐处方并展示拓朴图, 标注配伍逻辑, 助力学生对比自身处方找差距; 霍云翔等通过复杂网络分析明确帕金森病核心腧穴与配伍社团[33], 将结果融入教学, 可展示百会、太冲等核心穴及督脉、肝经配伍, 帮助学生理解对应治则。

4.3. 大语言模型: 提供个性化答疑与处方练习支持

大语言模型凭借对针灸专业文本的语义理解能力, 可针对学生差异提供答疑与练习支持, 弥补传统课堂统一教学的不足。

当前, 自然语言处理技术与人工智能的进步促使中医大模型应运而生, 其通过学习海量中医药数据与专家经验, 为中医诊疗提供助力[34]。苏尤丽等的研究表明, 现有中医大模型在实验环境下可依据患者症状给出针灸腧穴建议[35]。若用于教学, 学生模拟问诊输入头痛、恶寒等症状, 模型能反馈风寒头痛的推荐处方及配伍解释。仲玺构建针灸腧穴数据库并提出 Bert-Chinese-Acupoint 模型, 经重新预训练后, 对中医针灸腧穴专业名词的语义理解与表征能力显著提升, 在 10 种腧穴分类任务中准确率达 97% [36]。将其应用为答疑助手, 例如: 学生提问合谷治牙痛, 模型可结合经络理论解释, 并关联教材推荐案例, 帮助构建知识链。

然而, 当前大语言模型在《针灸学》教学领域的具体应用仍处于探索阶段, 尚未形成适配教学场景的系统性、针对性研发体系。现有模型多聚焦临床诊疗需求, 缺乏对学生认知规律、教学重难点的专项适配, 难以完全满足腧穴定位纠错、处方逻辑讲解等教学核心需求。尽管如此, 随着技术迭代与《针灸学》教学需求的深度对接, 大语言模型在教学领域的应用有望逐步成熟。未来, 可以针对辨证思维培养、实操误差校正、处方规律理解等教学痛点, 优化模型训练策略。通过深入挖掘《针灸学》教学特色数据, 同时加强与针灸教学实践的紧密结合, 大语言模型必将为《针灸学》教学智能化发展提供更为坚实的支撑, 促进《针灸学》教学贴合学生认知、聚焦能力培养, 推动教学规律向着精准化、个性化、科学化的方向迈进。

5. 人工智能在《针灸学》腧穴与处方教学中应用的挑战与展望

5.1. 面临的挑战

5.1.1. 教学数据标准化不足

当前人工智能模型训练数据多源于临床场景, 如患者图像、医案等[17][18], 但《针灸学》教学需教

学专用数据,如不同体质学生的腧穴实操样本、教材匹配案例库、名老中医教学经验数据,此类数据目前稀缺且格式不统一,容易出现信息缺失,导致模型难以精准适配教学场景,影响辅助效果[35]。

5.1.2. 教师技术适配性低

人工智能教学工具,如AR腧穴识别系统、大语言模型助手需一定计算机基础,但部分高等中医药院校《针灸学》教师对AI认知不足,缺乏AI+教学培训,难以熟练操作工具并将其融入课堂教学;同时,部分教师对人工智能技术的信任度不足,担心出现模型推荐的处方逻辑与传统理论冲突,过度依赖技术影响教师主导地位等问题,进而抵触在教学中应用相关工具[3]。

5.1.3. 过度依赖技术的风险

过度依赖AI可能使学生弱化中医思辨能力,如仅依赖定位反馈,不理解骨度分寸原理。且AI的标准化反馈会限制思维拓展,难以覆盖异病同治等灵活应用场景,长期可能导致学生缺乏临床应变能力[37]。

5.1.4. 教学伦理与隐私问题

人工智能教学工具的应用涉及学生隐私保护,例如:学生的腧穴实操图像、处方练习答案等数据包含个人生理特征与学习信息,若数据处理不当,如未匿名化、权限管控不严,则存在泄露风险[38]。同时,AI处方推荐可能引发责任界定争议,例如:学生依据AI推荐的处方在模拟诊疗中出现错误时,不能明确责任应归属于AI模型开发者、教师还是学生。目前相关伦理规范与法律条款尚不明确,可能影响技术的推广应用[3]。

5.2. 发展展望

5.2.1. 构建《针灸学》教学专用数据库

联合各大中医院校、医疗机构及AI企业,建设包含学生实操样本库、教材配套案例库、名老中医教学经验库的标准化数据库,标注核心信息,如体型、偏差原因、辨证依据等,并制定数据采集与标注规范,为AI模型适配提供支撑[19]。

5.2.2. 完善教师AI+教学能力培训体系

构建理论-实操-实践的多层次培训体系,通过理论培训讲解AI基本原理与教学应用逻辑;基于实操培训聚焦工具操作(数据上传、反馈查看);教学实践则通过示范课分享AI+传统教学融合方法,同时将技术应用能力纳入考核,激励教师主动应用[3]。

5.2.3. 构建AI+教师协同教学模式

在教学中明确分工,利用AI负责基础知识点讲解、实操纠错、标准化练习等重复性工作;教师则负责理论深度讲解、辨证思维引导、复杂案例分析等个性化工作;另外要避免学生过度依赖技术,培养标准化与个性化并重的处方思维[37]。

5.2.4. 推动“虚实结合”的智能化教学场景建设

结合虚拟现实(Virtual Reality, VR)、增强现实(Augmented Reality, AR)技术与人工智能,构建“虚实结合”的教学场景,提升学生的沉浸式学习体验与实操能力。例如,开发虚拟针灸教学系统,学生佩戴VR设备进入虚拟诊室,面对不同体型体质的虚拟患者,需自主完成腧穴定位与处方设计。AI系统可实时反馈定位偏差、处方评价,教师可通过后台查看学生的虚拟操作过程,针对性指导。

参考文献

- [1] Krittawong, C., Zhang, H., Wang, Z., Aydar, M. and Kitai, T. (2017) Artificial Intelligence in Precision Cardiovascular

- Medicine. *Journal of the American College of Cardiology*, **69**, 2657-2664. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.03.571>
- [2] Badillo, S., Banfai, B., Birzele, F., Davydov, I.I., Hutchinson, L., Kam-Thong, T., *et al.* (2020) An Introduction to Machine Learning. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, **107**, 871-885. <https://doi.org/10.1002/cpt.1796>
 - [3] 王燕萍, 金钢, 赵佳, 等. 我国医疗人工智能的应用现状、风险及对策建议[J]. 卫生软科学, 2024, 38(10): 74-78.
 - [4] 李梦, 胡玲, 蔡荣林, 等. 头部各骨度分寸定位 100 例实测报告[J]. 中国针灸, 2008(4): 273-275.
 - [5] 周兰, 黎铭玉, 周巍, 等. 腧穴定位法探究[J]. 湖南中医杂志, 2020, 36(12): 111-112.
 - [6] 郑勇. 手指同身寸法刍议[J]. 中医研究, 2003(1): 38-39.
 - [7] 叶儒琳. 肖少卿《中国针灸处方学》研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京中医药大学, 2024.
 - [8] Panayides, A.S., Amini, A., Filipovic, N.D., Sharma, A., Tsafaris, S.A., Young, A., *et al.* (2020) AI in Medical Imaging Informatics: Current Challenges and Future Directions. *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, **24**, 1837-1857. <https://doi.org/10.1109/jbhi.2020.2991043>
 - [9] 张默, 李宇明, 史宗明. 基于人工智能深度学习的腹针穴位辅助定位系统的研发[J]. 中国针灸, 2025, 45(3): 391-396.
 - [10] 郑成龙. 基于深度学习的面部穴位识别 AR 系统的研究[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛科技大学, 2022.
 - [11] 陆秋蓉, 李慧, 范旦, 等. 基于深度学习技术的穴位热敏化客观化研究[J]. 亚太传统医药, 2017, 13(17): 98-100.
 - [12] 赵震玺. 基于机器视觉的腧穴识别与定位技术研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京石油化工学院, 2024.
 - [13] 王威. 智能腧穴定位灸系统的设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 郑州大学, 2022.
 - [14] 贾青夏. 穴位辅助检测柔性穿戴传感器的设计与研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 成都中医药大学, 2022.
 - [15] 王超. 针灸机器人穴位自动定位技术研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 济南大学, 2023.
 - [16] 高栋, 李乡云, 刘恩玲. 一种全自动艾灸仪的研制与应用[J]. 中国医药科学, 2020, 10(9): 195-197.
 - [17] Zia, A., Aziz, M., Popa, I., Khan, S.A., Hamedani, A.F. and Asif, A.R. (2022) Artificial Intelligence-Based Medical Data Mining. *Journal of Personalized Medicine*, **12**, Article 1359. <https://doi.org/10.3390/jpm12091359>
 - [18] Bao, Y., Ding, H., Zhang, Z., Yang, K., Tran, Q., Sun, Q., *et al.* (2023) Intelligent Acupuncture: Data-Driven Revolution of Traditional Chinese Medicine. *Acupuncture and Herbal Medicine*, **3**, 271-284. <https://doi.org/10.1097/hm9.0000000000000077>
 - [19] 卢建璋. 大数据时代医学数据挖掘分析平台构建[J]. 情报科学, 2023, 41(8): 89-94.
 - [20] 裴红旭. 基于数据挖掘技术的针灸治疗带状疱疹选穴规律研究[D]: [硕士学位论文]. 哈尔滨: 黑龙江中医药大学, 2023.
 - [21] 王坤, 唐纯志, 田小婷, 等. 基于数据挖掘技术分析针灸治疗癫痫病的选穴规律[J]. 辽宁中医杂志, 2018, 45(10): 2017-2021.
 - [22] 薛晓, 汪少华, 袁菡钰, 等. 基于数据挖掘分析针刺治疗原发性痛经腧穴配伍规律[J]. 湖南中医药大学学报, 2022, 42(7): 1185-1190.
 - [23] 张林子, 吴立群, 陈睿哲, 等. 基于数据挖掘的针刺治疗神经根型颈椎病选穴规律分析[J]. 中国针灸, 2020, 40(11): 1259-1262.
 - [24] 张琼琼, 刘平, 赵金蕾, 等. 基于数据挖掘近 30 年针灸治疗失眠临床取穴规律研究[J]. 世界科学技术-中医药现代化, 2018, 20(9): 1596-1602.
 - [25] 魏铮, 田昊, 徐桂兴, 等. 基于数据挖掘探讨《中华医典》中先秦至清末针灸治疗肿瘤的选穴规律[J]. 中国医药导报, 2023, 20(11): 23-26.
 - [26] 孙婷, 黄纓. 名老中医经验传承研究现状与知识图谱构建研究探索[J]. 湖北中医药大学学报, 2024, 26(4): 125-129.
 - [27] 雷亚玲, 阮绍萍, 曹瑾, 等. 基于古籍文献及名老中医经验的郁病用药规律数据挖掘[J]. 湖南中医药大学学报, 2019, 39(3): 357-361.
 - [28] 马涵博. 基于数据挖掘的谷世喆教授治疗失眠遣方用药及针灸选穴特点研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京中医药大学, 2023.
 - [29] 吕庆莉. 数据挖掘与复杂网络的融合及其在中医药领域应用[J]. 中草药, 2016, 47(8): 1430-1436.
 - [30] 徐天成, 李诗园, 徐先红, 等. 基于穴-症关系的经脉拓扑模型定量研究[J]. 中国针灸, 2017, 37(11): 1229-1232.
 - [31] 徐天成, 杨晓媛, 卢梦叶, 等. 基于图论的原穴电敏化规律研究——针灸机器人智能配穴拓扑参数的临床验证

- [J]. 中华中医药杂志, 2020, 35(3): 1534-1537.
- [32] 徐天成, 王雪军, 卢东东, 等. 智能针灸机器人关键技术及发展趋势[J]. 智能科学与技术学报, 2019, 1(3): 305-310.
- [33] 霍云翔, 李晓蕾, 刘伟, 等. 基于复杂网络分析针灸治疗帕金森病的临床选穴及配穴规律研究[J]. 针刺研究, 2024, 49(12): 1333-1341.
- [34] 杨乐乐, 王哲, 姚克宇, 等. 大语言模型在中医药领域的应用展望思考[J]. 中华中医药学刊, 2025, 43(2): 16-24.
- [35] 苏尤丽, 胡宣宇, 马世杰, 等. 人工智能在中医诊疗领域的研究综述[J]. 计算机工程与应用, 2024, 60(16): 1-18.
- [36] 仲玺. 基于 Bert 模型的中医针灸腧穴分类研究[D]: [硕士学位论文]. 聊城: 聊城大学, 2021.
- [37] Witt, C.M., Graca, S. and Lee, Y. (2024) Artificial Intelligence and Acupuncture: A Data-Driven Synergy. *Journal of Integrative and Complementary Medicine*, **30**, 316-318. <https://doi.org/10.1089/jicm.2024.0109>
- [38] 陈安天, 张新庆. 医学人工智能辅助诊疗引发的伦理责任问题探讨[J]. 中国医学伦理学, 2020, 33(7): 803-808.