

DOI:10.13288/j.11-2166/r.2026.02.002

融合医学信息技术与大语言模型的名老中医学术思想传承研究路径探讨

朱希焕¹, 李子轩², 袁驰², 王怀玉^{3,4}✉, 王济^{3,4}, 王琦^{3,4}

1. 北京中医药大学岐黄学院, 北京市朝阳区北三环东路 11 号, 100029; 2. 河海大学计算机与软件学院; 3. 北京中医药大学王琦书院/国家中医体质与治未病研究院; 4. 北京中医药大学中医学院

[摘要] 名老中医学术思想传承是中医药高质量发展的核心任务。在信息化时代背景下, 传统传承模式面临隐性知识难以量化提取、传承碎片化矛盾凸显、传承的动态性与知识固化矛盾等多重挑战, 名老中医学术思想蕴含的知识理论亟待系统化挖掘。从传承的需求与矛盾出发, 提出通过多模态技术构建中医隐性知识的客观表征体系; 通过本体构建系统性整合名老中医诊疗知识; 结合知识图谱与大语言模型, 实现知识图谱的动态拓展与辨证推演, 为名老中医学术思想的传承提供信息化技术路径, 促进中医药现代化发展。

[关键词] 名老中医学术思想传承; 医学信息学; 多模态融合; 大语言模型; 知识图谱

传承是中医药高质量发展的关键之一^[1]。名老中医的学术思想是中医药文化的瑰宝, 融合了中医理论、高水平临证经验与独特的诊疗思维模式。做好名老中医学术思想传承, 是中医药传承工作的核心任务。在信息化程度日益提高的时代, 如何借助前沿医学信息技术探索名老中医学术思想的创新传承方法, 成为中医药现代化传承亟待探索的关键问题。本研究基于多模态数据融合、本体构建与知识图谱、大语言模型的融合, 探讨信息化时代的名老中医学术思想传承研究路径, 以进一步推进中医药传承的多学科交叉创新。

1 名老中医学术思想传承面临的主要矛盾

传承名老中医学术思想是促进中医药事业发展的必然要求, 受到高度重视^[2]。如何高效、深层次地传承名老中医的学术思想成为关键挑战。对目前名老中医学术思想的传承现状进行分析发现, 传承主要面临三重矛盾, 即隐性经验(脉诊、望诊等)的主观感知性与客观量化需求之间的矛盾、知识体系的整体性与传承碎片化之间的矛盾、中医传承的动态性与知识固定化之间的矛盾。

1.1 隐性经验与客观量化需求之间的矛盾

隐性经验是指如脉诊、望诊经验等在中医实践过程中所形成的, 高度个体化、难以用文字或语言表述及传授的经验^[3], 是影响中医药临床疗效的关键因素。然而, 隐性经验内容庞杂, 涉及中医诊疗过程的各个方面; 隐性经验的应用受到患者个体、地域气候、天气环境等多方面的影响, 不同的应用场景造就了截然不同的隐性经验使用技巧; 隐性经验是在名老中医成长过程中逐步形成的, 其包含了对于中医药的体会和主观感知, 同时对于隐性经验的描述也受到了名老中医习惯的影响, 类似的经验在不同的人描述下会形成明显差异。隐性经验是名老中医学术思想的重要组成部分, 上述特点不仅限制了隐性经验的传承, 同时也限制了名老中医思想的传承。如何使隐性经验客观化成为名老中医学术思想传承的一大挑战。

1.2 知识体系的整体性与传承碎片化之间的矛盾

名老中医学术思想体系是中医经典理论与历代诊疗经验的融合, 其建立在中医核心理论与思维的基础上, 是多种辨证思路融会贯通, 根据不同疾病的不同特征表现, 结合患者个体差异(体质特征、病程阶段、地域气候等), 形成的一套多角度、多层次、多方位考虑疾病的临证思维模式。面对不同疾病进行治疗, 是在这一套整体的思维模式的基

基金项目: 北京市自然科学基金海淀原始创新联合基金(L232118); 国家中医药管理局高水平中医药重点学科建设项目(zyyzdxk-2023251)

✉ 通讯作者: wanghuaiyuelva@126.com

础上进行的针对性延伸。例如,“辨体-辨病-辨证”的三辨诊疗模式以人的体质作为认知对象,基于不同体质状态及分类的特性,结合不同疾病的不同特点进行针对性的治疗^[4-5]。在治疗银屑病时,该模式尤其重视患者的特禀体质基础,针对银屑病“血分湿热”与“素禀伏热”的特点进行治疗^[6];而在治疗慢性前列腺炎时,针对慢性前列腺炎血液流变学异常、慢性炎症刺激、不同分期的不同症状以及其导致的心理状态改变等特点,在“辨体-辨病-辨证”的基础上延伸扩展,提出了“3个问题、3个病机、3个分期、3个主方及3辨模式”诊疗体系^[7]。可以看到,名老中医构建的基本诊疗模式是名老中医学术思想之根,而在这套基本诊疗模式上针对不同疾病的不同特点所延伸出的不同诊疗思路则是其学术思想之枝叶。传承名老中医的学术精华,不应当只局限于传承其外在之枝叶,更应当触及其内在之根本。

然而,目前的名老中医学术思想传承往往只重视某一疾病的诊疗思路与用方用药的传承,按病种逐个拆解名医大家的诊疗经验,面临碎片化困境^[8]。这种方法不仅不能系统总结领会名老中医的学术思想,还会导致名老中医的学术思想与诊疗知识碎片化、孤岛化,严重制约对名老中医整体学术思想的系统性传承。

1.3 中医传承的动态性与知识固定化之间的矛盾

名老中医学术思想传承是对不同疾病谱系诊疗实践积累的动态扩展与辨治思维动态推演相结合的过程。名老中医的学术思想具体化于对不同疾病不同证候的诊疗经验中,这些散在的诊疗实践通过中医理论聚合形成具有系统性、规律性的整体思维模式与学术体系。传承的关键在于,通过解构名老中医临床实践中蕴含的辨治规律,不断丰富名老中医诊疗疾病谱下不同病种的诊疗思想,实现对名老中医学术思想的更深层次掌握。同时,在临床过程中,名老中医的诊疗思维会根据患者与疾病现况实时调整,把握其思维调整的方向等,才能真正实现对名老中医思维模式的深入了解。

当前在知识表征维度上,名老中医学术思想传承体系研究多数仍停滞于对诊疗要素如药物、方剂的静态化统计描述,往往将复杂的辨证论治过程简化为药物配伍频次统计、方剂使用频率分析等平面化数据。这种静态化的传承模式导致名老中医疾病谱系缺乏动态扩展的机制,难以适应临床实践中疾病的广谱特性。同时,当前的知识传承模式对名老中医诊疗思维中的推理过程及动态性的解析与推演

能力不足,导致宝贵的名老中医临床智慧在传承过程中出现严重耗散。

2 名老中医学术思想传承矛盾的解决路径

由上述分析可知,传统的传承方法在信息化时代存在系统性缺陷,亟需构建融合医学信息学方法的传承体系。要解决脉诊、望诊经验等非结构化隐性知识的提取难题,需开发结合多模态数据(如舌象图谱、脉象波形)的新技术,构建新型表征体系。考虑到不同疾病诊疗的差异性,应构建名老中医学术思想的本体,以克服现有传承方法中存在的碎片化问题。同时还应深度结合知识图谱、大语言模型,以实现名老中医诊疗疾病谱的动态扩展,更深入地理解与传承名老中医在治疗过程中对辨证路径的调整思路及随症加减药物的逻辑。

2.1 多模态表征,协同解析中医隐性知识

如何提取名老中医的脉诊、望诊经验等非结构化隐性知识,是传承的一大难题。当前,相对成熟的单模态识别技术即可用于此类隐性知识的挖掘与传承中。以舌诊^[9]为例,采用卷积神经网络(convolutional neural network, CNN)可提取舌体颜色、裂纹、苔质等形态特征,采用一维卷积结合长短期记忆网络(long short-term memory, LSTM)分析压力-时间序列波形,捕捉脉诊信号。然而仅通过单模态数据进行客观表征尚不能满足中医“四诊合参”的整体性需求。为进一步体现辨证论治的内在逻辑,确切凝练名老中医的诊疗思维,可选择跨模态协同表征这一优化隐性知识挖掘传承的重要技术。跨模态协同表征不仅能够通过异构数据整合与动态权重分配提升表征精准度,更能客观体现中医思维。

当前的多模态中医研究^[10-11]主要采用特征级与决策级融合范式。特征级融合侧重于不同模态数据深层特征交互与关联学习,以挖掘模态间的内在联系。决策级融合则更注重对来自不同单模态模型的预测结果进行优化集成,综合多个模型的判断以提升整体性能。目前在舌脉融合^[12]信息挖掘与传承上,利用改进的ResNet50模型提取更丰富的舌图像特征,并利用空间注意力机制(spatial attention mechanism, SAM)更专注于舌图像中与诊断相关的关键区域(如舌尖、舌边、舌苔等),由此可以实现舌体的颜色、纹理、形态等视觉特征的精确提取,以更大的信息量模拟学习名老中医经验。时序模态可以解析脉象时域和频域参数,捕获脉象信号在时间维度上的动态变化规律,提取如脉率、脉律、脉力以及通过傅里叶变换等方法得到的频域

特征,进而分析脉象的弦、滑、沉、浮等特性,联合名老中医医案中的脉象记录,可以更好地反映名老中医脉诊思路。在多模态融合阶段,通过贝叶斯概率模型^[10]等建立舌脉关联规则,挖掘舌象特征和脉象特征之间潜在的互补信息,进一步提升名老中医学术思想在传承过程中的准确性和可靠性。

名老中医学术思想传承的关键难点在于隐性知识难以准确表征,直接限制后续逻辑推理。相较于技术成熟的单模态表征,多模态表征是否能切实提升有效信息量、促进推理应用,是这一策略能否用于名老中医隐性知识挖掘的关键。对此,既往已有研究证实多模态相较于单模态的表征精确度提升,如在胃炎-癌转化研究^[12]中,构建内镜-舌象-病理多模态融合网络,采用半监督深度学习算法 GasMIL(gated attention-based scoring multiple instance learning)实现黏膜萎缩与舌苔厚度的跨模态映射,微观病理特征与舌象参数联合建模使肠上皮化生诊断准确率从单模态的 82.1% 提升至 91.4%。另有研究^[13]采用自适应决策级融合框架,通过随机森林算法(random forest algorithm based on correlation guided feature selection, RF-CGFS)阴虚证量表诊断模型、基于自注意力机制的 ResNet50 舌像模型(ResNet50-SAM)和目像投票模型的权重优化分配,使阴虚证多模态诊断准确率达到 94.5%,较单模态提升 6.2%。前述研究已经证明了多模态表征方案在信息捕捉和逻辑推理上的有效提升,这一优化效果恰好应对名老中医学术思想中隐性知识表征与模拟的需求。

综上,通过跨模态融合技术融合舌象、脉象等多源信息,构建更加契合中医四诊合参、辨证论治思路的表征体系,可有效应对隐性知识解析问题。

2.2 构建本体,系统破解传承碎片化

当多模态技术实现隐性知识解析,形成更为完善的表征体系后,如何将名老中医学术思想整合梳理为计算机可读、可用于医学传承教育的系统知识体系,成为又一挑战。

本体(ontology)是共享概念模型明确的形式化规范说明,可以反映该领域内的规范化概念及概念之间的明确关系^[14]。本体是领域内散在知识与经验系统整合的重要技术,也为名老中医学术思想体系中散在经验知识的整合提供了有效方案。针对本体整合知识,可以提升医学传承教育的有效性。如有研究^[15]利用本体对岭南地区灸法散在古籍进行深度整合,全局性展示岭南灸法的内容,并基于本体检索系统的联想和推荐发现潜藏知识,发现本

体的确可以帮助使用者对岭南灸法建立更加全面与深入的认识;另有研究^[16]在以中医古籍为主要载体的中医学术传承脉络中,面对组织松散、“孤岛”分布的中医古籍数字资源,也提出用本体方法对中医古籍进行深度聚合,以此来全方位地关联出中医学术传承的脉络,达到系统化整合知识的目的。可见,名老中医学术思想体系中经验知识的高度个性化、数据孤岛化和异构化问题均可通过构建本体达到较大程度解决。

在具体执行层面,中医本体构建可采用七步法作为方法论框架,结合中医药领域知识特点进行适配,通过概念层级划分、对象属性与数据属性定义、实例填充及逻辑推理等步骤完成本体建模。如有研究^[17]通过提取中医典籍中的心病类病症术语,划分“病名”“病因病机”等实体,以病名、病因病机、治则治法、方药间相互映射关系构建心病术语本体,从而实现对中医文献心疾病资料的整理;另有研究^[18]也以本体构建方法整合古籍与现代诊疗数据,对厥证领域中医知识进行整理。然而,现有研究多以选定的疾病为中心,整合多位名老中医对该病的诊疗方药经验,侧重于比较不同医家治疗该疾病的方案差异,缺乏对特定名老中医学术思想体系的系统性梳理。名老中医的学术思想并非孤立的治病经验,而是核心诊疗模式与针对不同疾病的延伸所构成的整体。这种本体构建模式只能获取“病对应方”的表面知识,难以解读名老中医将核心诊疗框架灵活运用不同疾病的思维方式,故不能解决传承碎片化问题。因此,亟需构建以名老中医个体为中心的学术思想本体,系统梳理其跨疾病的学术思想体系。

2.3 深度融合,实现动态拓展与辨证推演

上述本体是对名老中医知识的语义描述,在本体的基础上结合实例数据构建知识图谱能够实现名老中医学术思想体系的可视化表示,通过改善交互性进一步促进名老中医学术思想传承和医学教育。在知识可视化方面,知识图谱已是较为成熟的技术。例如,基于 144 位名老中医的 643 例冠心病医案构建的“病-症-证-方-药”静态网络^[19],实现了诊疗经验的可视化呈现;在名医治疗眩晕病医案研究^[20]中,运用 TPLinker 模型进行医案内的实体与关系联合抽取,展现眩晕病的用方与用药经验。目前,知识图谱的应用已逐渐成熟,上述研究均通过以下技术路径:基于规则驱动的三元组(头实体、关系、尾实体)抽取,术语规范化处理,依赖 Neo4j 等图数据库对名老中医诊疗经验构建关联。

然而,知识图谱在名老中医传承中的应用仍存在诸多限制,需要针对这些限制进行优化。其一,知识图谱更新依赖人工重构,相当部分的工作需投入在对非结构化文本数据的人工标注上,难以适应名老中医学术思想传承过程中对疾病谱不断丰富的动态进程。其二,名老中医的诊疗思路具有高度动态性,实时进行决策调整;而现有图谱仅能呈现固定知识模式,仅具备基础检索功能,无法反映诊疗过程中的时序推演,难以体现中医辨证论治思维。

针对上述知识图谱的静态化限制,将大语言模型与知识图谱深度融合,可以为动态推演与知识扩展提供可行的解决方案。既往研究表明,大语言模型可以通过主动调用知识图谱的结构化知识,基于图谱事实调整修正模型、约束语言生成^[21]。基于此,将“病-证-方”组合以自然语言的形式嵌入大语言模型推理流程,整合患者多模态特征(如体质、望诊图像、脉诊信息、医案文本等信息)与知识图谱中的关联路径,有望实现对名老中医辨证论治思维的模拟。同时,大语言模型凭借强大的自然语言处理能力,可以通过提示工程(prompt engineering)、生成式方法(如GenKGC)和图注意力机制(如KG-BART)实现实体发现、关系抽取及动态知识补全^[22],提升知识图谱的构建效率,为进一步促进名老中医学术思想传承谱系的不断丰富拓展提供可行途径。

3 构建“信息采集-知识组织-辨证决策”三位一体的智能传承路径

当前多模态融合、本体与知识图谱、大语言模型等技术在名老中医学术思想传承中已展现出各自的潜力,但如前所述,孤立应用其中一项技术难以系统性破解名老中医学术思想传承面临的三重困境。依靠智能化方法实现对名老中医学术思想传承困境的突破,不仅依赖于单项技术的进步,更在于构建一个多技术协同的名老中医学术传承架构,实现从“经验采集”到“知识建构”再到“名老中医学术思维模拟”的传承路径闭环。

因此,名老中医的智能传承路径应当以多模态融合感知技术为起点,通过同步采集舌象图像、脉象波形、语音语调、面诊视频等多模态数据,构建名老中医诊疗行为的全维度数字化表征。在数据层面,采用卷积神经网络、时频分析与时序建模等方法提取视觉、触觉等感知的数字特征;在融合层面,引入如跨模态注意力机制,尤其强化“舌脉相应”等中医理论指导下的信号语义关联,实现多源多模

态信号的语义对齐与动态权重分配,从而生成更加契合中医四诊合参、辨证论治思路的表征体系,为后续知识构建提供高质量输入。在此基础上,对名老中医的学术思想进行系统性组织,构建以名老中医个体为核心的学术思想本体,并基于本体生成领域知识图谱,摆脱传承中的碎片化困境。通过从结构化医案与非结构化文本中自动识别实体与关系,结合术语规范化处理,辅以专家校验,协同确保名老中医知识表征的准确性。同时,利用图数据库(如Neo4j)存储三元组,支持跨病种的知识关联查询与可视化分析,以名老中医的核心学术思想为顶层架构原则,形成“根-枝叶”式的系统性知识结构,使名老中医的整体学术体系得以清晰呈现,真正实现对其学术思想的系统性表示。最终,将提取的结构化数据与构建的本体与知识图谱应用于名老中医学术思想体系下的中医辨证论治推理学习。通过知识图谱与大语言模型的深度融合,借助知识图谱-大语言模型双向增强机制,一方面,利用大语言模型,尤其是中医领域大模型的语言理解能力,结合提示工程(prompt engineering)与GenKGC生成式知识补全技术,从医案文本中自动识别新证型、新治法等名老中医学术知识,驱动知识图谱的更新,达到“结构化数据→知识→推理→新结构化数据”的目的;另一方面,将构建的知识图谱作为约束,在辨证推理过程中实时检索“病-证-方”组合,并整合患者多模态特征,注入大语言模型的推理过程,从而约束其输出符合名老中医辨证逻辑与中医经典理论的治疗,推动名老中医学术思维得以有效表征,助力传承研究。

4 小结

借助医学信息技术,多模态解析-本体整合-动态图谱与大语言模型深度融合,策应了信息化时代中医传承的三个核心诉求,即借助多模态融合完成隐性知识迁移,借助本体方法破解名老中医学术思想体系中知识传承碎片化难题,通过知识图谱与大语言模型实现知识传承的动态拓展与名老中医辨证思路的再现。该路径有助于中医传承从经验总结向智能化和信息化转变,可为名老中医学术思想传承和医学教育提供有效的方法技术和工具。

参考文献

- [1]李振吉,杨春涛.保持特色开拓创新推动新时代中医药教育高质量传承发展[J].中医教育,2018,37(5):10-13.
- [2]国务院办公厅.国务院办公厅关于印发“十四五”中医

- 药发展规划的通知[EB/OL]. (2022-03-29)[2024-12-03]. https://www.gov.cn/zhengce/content/2022-03/29/content_5682255.htm.
- [3]唐文,王洋,张磊,等. 中医经验思维的原理、局限性及纠误方法探讨[J]. 中医杂志, 2023, 64(20): 2053-2056, 2062.
- [4]倪诚. 王琦教授主病主方学术思想和临床经验总结及治疗变异性鼻炎的临床研究[D]. 北京:北京中医药大学, 2011.
- [5]王振宇,姚海强,王琦. 辨体-辨病-辨证诊疗模式的临床运用[J]. 中医杂志, 2016, 57(22): 1921-1924.
- [6]郑燕飞,张惠敏,倪诚,等. 第四讲关于治疗银屑病医案的探讨[J]. 中医药通报, 2012, 11(4): 6-13.
- [7]杨寅,王琦,李英帅,等. 第七讲关于治疗慢性前列腺炎及其并发症的医案讨论[J]. 中医药通报, 2013, 12(1): 3-9.
- [8]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.
- [9]温坤哲. 基于深度卷积神经网络的舌体胖瘦精细分类研究[D]. 广州:广东工业大学, 2020.
- [10]石文艳. 面向名医传承的临床多模态数据集成采集与分析[D]. 北京:中国中医科学院, 2024.
- [11]张虎成,李雷孝,刘东江. 多模态数据融合研究综述[J]. 计算机科学与探索, 2024, 18(10): 2501-2520.
- [12]李浩,张惠瑶,白薇,等. 基于多模态表型建模的胃“炎-癌”转化病证结合诊疗系统的构建[J]. 中医杂志, 2025, 66(5): 458-463.
- [13]温浩. 基于多模态信息融合的阴虚证智能诊断方法研究[D]. 北京:北京化工大学, 2023.
- [14]RUBIN DL, NOY NF, MUSEN MA. Protégé: a tool for managing and using terminology in radiology applications[J]. J Digit Imaging, 2007, 20(Suppl 1): 34-46.
- [15]刘畅. 基于本体的岭南灸法古籍知识库构建研究[D]. 广州:广州中医药大学, 2019.
- [16]丁侃,张丽君. 基于本体的中医学术传承脉络构建[J]. 中医文献杂志, 2018, 36(5): 32-35.
- [17]杨丽娜,董全伟,李明,等. 中医心病类术语本体的研究与应用[J]. 中华中医药杂志, 2016, 31(7): 2584-2586.
- [18]张仕娜,高远,郑爱华,等. 中医厥证领域本体构建研究[J]. 湖南中医药大学学报, 2024, 44(3): 427-434.
- [19]王群,戴国华,管慧,等. 名老中医治疗冠心病临床经验知识图谱构建与应用[J]. 中国中医药信息杂志, 2024, 31(3): 64-70.
- [20]姚帅君,杨继红,闫敬来,等. 基于深度学习的名老中医用方经验传承知识图谱研究[J]. 中国中医药图书情报杂志, 2024, 48(6): 125-129.
- [21]LI D, XU F. The deep integration of knowledge graphs and large language models: advancements, challenges, and future directions[C]//Institute of Electrical and Electronics Engineers. 2024 IEEE 2nd International Conference on Sensors, Electronics and Computer Engineering (ICSECE). Jinzhou: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2024: 157-162.
- [22]PAN S, LUO L, WANG Y, et al. Unifying large language models and knowledge graphs: a roadmap[J]. IEEE Trans Knowl Data Eng, 2024, 36(7): 3580-3599.

The Research Path of Academic Thought Inheritance of Famous-Senior Traditional Chinese Medicine Doctors by Integrating Medical Informatics Technology and Large Language Models

ZHU Xihuan¹, LI Zixuan², YUAN Chi², WANG Huaiyu^{3,4}, WANG Ji^{3,4}, WANG Qi^{3,4}

1. Qi-Huang Chinese Medicine School, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing, 100029; 2. College of Computer Science and Software Engineering, Hohai University; 3. Wangqi Academy, National Institute of Traditional Chinese Medicine Constitution and Preventive Medicine, Beijing University of Chinese Medicine; 4. School of Traditional Chinese Medicine, Beijing University of Chinese Medicine

ABSTRACT The academic thoughts inheritance of famous-senior traditional Chinese medicine (TCM) doctors is a core task for the high-quality development of TCM. At the background of the information era, traditional inheritance models are confronted with multiple challenges, such as difficulty in quantitative extraction of tacit knowledge, prominent contradiction of fragmented inheritance, and the conflict between inheritance dynamics and knowledge solidification. The theoretical knowledge contained in the academic thoughts of famous-senior TCM doctors urgently requires systematic excavation. Starting from the demands and contradictions of inheritance, this paper proposed to construct an objective characterization system for TCM tacit knowledge through multi-modal technology, to systematically integrate the diagnosis and treatment knowledge of famous-senior TCM doctors via ontology construction, and to combine knowledge graph with large language models to realize dynamic expansion of knowledge graph and syndrome differentiation reasoning, so as to provide an informatization technical path for the inheritance of academic thoughts of famous-senior TCM doctors and promote the modernization of TCM.

Keywords inheritance of academic thoughts of famous-senior traditional Chinese medicine doctors; medical informatics; multi-modal fusion; large language model; knowledge graphs

(收稿日期: 2025-05-28; 修回日期: 2025-10-17)

[编辑: 焦 爽]