

从信息科学与物质科学及其范式认识中西医学体系的科学原理

刘保延¹, 文天才^{2*}

1. 中国中医科学院, 北京 100700

2. 中国中医科学院中医药数据中心, 北京 100700

摘要 中医学是中国古代科学的结晶, 如今已逐渐进入国际主流医学体系。综述了信息科学与物质科学背景下中西医学不同的科学范式, 阐明西医学的核心是基于物质科学的简单范式, 而中医学则是基于信息科学的复杂范式。提出中医学以“疗效”为导向, 在“天人合一”与“天人合德”等理念支配下, 以人的信息器官为核心, 将医生与患者、人体健康与自然环境及干预措施、时间与空间因素等紧密关联, 在“辨证论治”等方法体系下实现信息转换, 并最终实现维护健康、消除病痛和养生延年的目的。随着大数据、云计算和人工智能等技术的兴起, 以“信息科学”为特征的中医学将进一步实现高质量发展, 并最终实现中医药的现代化。

关键词 中医学; 信息科学; 科学范式; 辨证论治; 信息论; 控制论

20世纪中叶, 英国著名学者李约瑟在《中国科学技术史》中提出: “尽管中国古代对人类科技发展做出了很多重要贡献, 但为什么科学和工业革命没有在近代的中国发生?” 这便是著名的李约瑟问题^[1]。然而, 中医学却是李约瑟充分肯定的中国古代科技的重要成果之一。随着工业革命高速发展及现代医学传入中国200余年, 中医药仍然发挥着重大作用。目前中医针灸作为人类非物质文化遗产代表作, 已经在196个国家得到传播应用, 并逐步进入主流医学体系。中医学这一古代科技

的瑰宝, 为什么能够逆势发展至今? 未来是否要改变其发展方向? 本文将从中医药的科学类别及其研究范式角度找到明确答案。

1 信息科学与物质科学及其范式下的中西医学体系

科学的使命是揭示事物的本源, 从古希腊开始, 人类对世界本源认识逐渐从神学过渡到物质本源论, 而科学发展到今天, 人们已经认识到世界本

收稿日期: 2023-05-15; 修回日期: 2023-06-29

基金项目: 国家重点研发计划项目(2017YFC17035)

作者简介: 刘保延, 首席研究员, 研究方向为中医临床评价方法, 电子信箱: liuby@139.com; 文天才(通信作者), 教授级高工, 研究方向为智慧医学与中医真实世界, 电子信箱: wtsnake@163.com

引用格式: 刘保延, 文天才. 从信息科学与物质科学及其范式认识中西医学体系的科学原理[J]. 科技导报, 2023, 41(14): 5-13; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2023.14.001

源不仅是物质的,还包括能量和信息。控制论创始人、美国科学家诺伯特·维纳(Norbert Wiener, 1894—1964年)首次提出世界是由物质、能量和信息三大要素所构成^[2]。物质是能量的载体,是事物运动的本源;能量既是事物运动的外在表现,也是物质运动的支撑;而信息既不是物质,也不是能量,它是事物运动表现在外的一种状态和方式,是物质、能

量、信息及其属性的标示^[3]。正是由于物质、能量和信息三者紧密相关,共同构成了整个运动着的世界,但又从不同角度反映着事物运动变化,所以在研究事物运动变化规律时,从物质观或信息观出发就形成了“物质科学”与“信息科学”的不同科学类别与研究范式(图1)。对此,国内外学者已开展诸多研究。

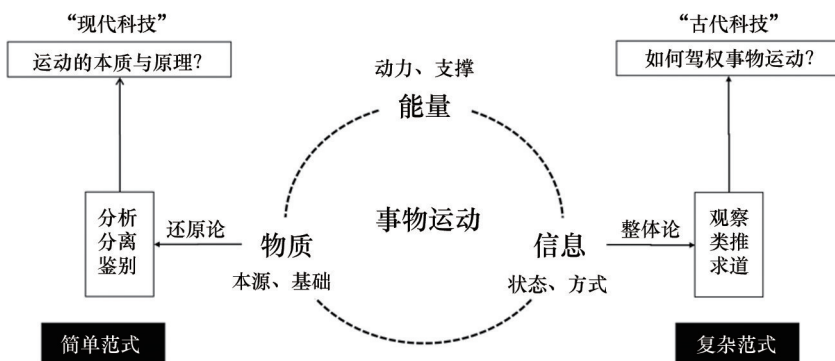


图1 认识世界的2种科学类别和研究范式

从物质观出发,法国数学家皮埃尔-西蒙·拉普拉斯(Pierre-Simon Laplace, 1749—1827年)提出:如果有一个超人能够观察到每一个原子的位置和动量,能够解答一切方程式,那么宇宙的一切事件就都能够被精确地描述^[4]。基于这种观念,物质科学在“还原论”的指导下,借助能够将物质分离、分析与鉴别的技术,采用“分而治之”的方法论,将研究主体、研究环境对研究对象的影响降到最低,从而实现其从发现和分析物质结构及其功能这一本源出发,最终掌握事物运动规律的目标,以便回答“为什么”的问题,形成了物质科学的价值观、特点及其知识体系。物质科学技术的进步催生了第一、第二以及第三次工业革命的发生,也为第四次产业革命奠定了坚实的基础。

信息论的创始人、美国数学家克劳德·艾尔伍德·香农(Claude Elwood Shannon, 1916—2001年)认为,信息是对不确定性的消除,通信的基本问题就是在一端精确地或近似地再现另一端所选择的讯息^[5]。中国信息学领域科学家钟义信教授在信息论与控制论等思想基础上,通过对物质科学与信息科学进行比较,在有关人工智能(AI)发展方向研究

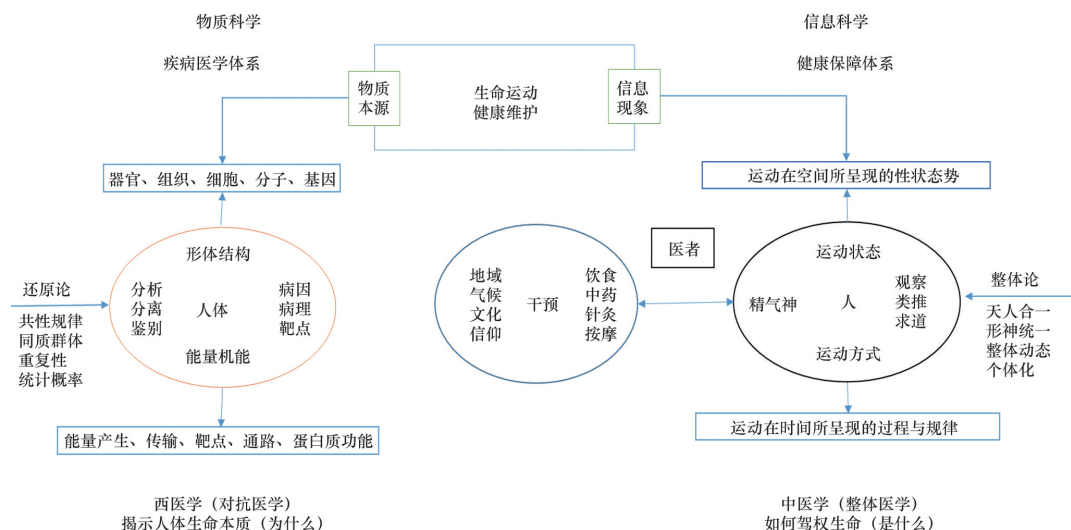
中提出要颠覆传统学科范式对人工智能研究的束缚,确立信息学科范式对人工智能研究的规范和引领,并提出了“通用智能理论”等^[6]。在对“人体研究的方法论挑战”的分析中对“面向物质和物质系统的科学观和方法论”与“面向信息和信息系统的科学观和方法论”进行了全新视角的论述,揭示了中西医2种医学的发展道路、特点优势和缺陷等^[7]。针对信息科学,钟义信认为信息是事物在物质能量基础上的运动状态和方式,所以将发现和掌握事物如何在与外部世界的交互过程中维护和驾驭事物的运动作为其主要目标;在感知、传递、存储、智能和控制等技术的支撑下,采用“信息转换”及从数据到信息、知识,最后转换为智慧的方法论,对事物在空间上所呈现的运动状态、在时间上所发生的过程和规律的观察、类推等,揭示事物运动内外交互的规律,掌握把控的事物运动,回答“是什么”的问题。这正是中国古代科技“勤于观察、善于推类、精于运数、明于求道、重于应用、长于辩证”等特点产生的内在原因^[8]。

文艺复兴以来的工业革命及其支撑的科技,从物质观点出发,紧紧抓住事物运动的本源,在分析

分离鉴别技术不断革新的支撑下,以发现新的知识为导向,形成了其价值标准和推进的竞争机制,在认识事物物质构成与功能,并以此来改造世界中取得了巨大的进步;而信息科学所面对的是一个内外交互和开放的复杂巨系统,随着研究深化,受信息获取、传输以及海量数据处理能力的制约,所以在很长一段时间内信息科学的成就并不显著。20世纪以来,随着感测、通信、微电子技术和计算机、互联网、人工智能等信息技术的快速发展,以及“第三范式——仿真范式”向“第四范式——数据密集型范式”的转换^[9],人类获取、管理和处理数据的能力发生了革命性的变革。21世纪以来,社会已经全面进入信息时代,以第五代移动通信技术(5G)、人工智能、区块链、大数据等信息技术为代表的新一轮科技革命和产业变革加速推进,成为推动经济社会发展的主要动能,整个世界已经开始数字化转型;与之相适应的价值观、方法论、运作机制都在进行大的变革和调整,作为以信息科学为主要支撑的领域将迎来发展的春天。物质科学与信息科学2种不同的科学类别及其科研范式,也淋漓尽致地反映在人类健康维护中。

在实现维护人体健康过程中,所形成的中医学和西医学,分别体现出信息科学与物质科学的特点和其研究范式,使2种医学体系形成了各自的发展道路。15世纪文艺复兴以后,科学和学术上开始

了独立研究和创作的新时代,15世纪维萨里关于微观世界的宏论《人体的构造》创立了西医学的现代基础,17世纪哈维在著作《心血运动论》中揭示了“血液循环原理”等,医学逐步形成了与工业革命同步,从物质科学来研究人体的现代医学体系。西医学坚持物质科学的分解分析方法论,借助一系列科学仪器设备,从宏观到微观,对人体的物质结构从整体到器官、组织、细胞和分子进行了深入细致的分析研究,在此基础上针对病因病理(物质结构)的异常来进行对抗性的预防与治疗,形成了“疾病医学”防病抗病体系。中医学则是从春秋战国时期《黄帝内经》就形成了自己的理论体系,始终将“天、地、人”看作是一个互动的巨系统。中医学认为要维持人体健康与消除病痛,必须“天人合一”,强调“其知道者,法于阴阳,和于术数,饮食有节,起居有常,不妄作劳,故能形与神俱,而尽终其天年,度百岁乃去”;通过“有诸内者,必形诸外,视其外应,以知其内脏,则知所病矣”,“从外知内”即“司外揣内、见微知著、以常达变”等,并以此形成了辨证论治的诊疗方法,且其目前仍然是中医诊疗的主体。中医药学没有从物质观而是从信息观入手,将对人体健康直接相关的因素与人体健康状态关联,在认真观察、类比的基础上,建立了维护健康的理论和方法,取得了一系列辉煌的成就,成为中国古代科技的瑰宝,为中华民族的繁衍昌盛做出巨大贡献(图2)。



中西医在各自的道路上取得了辉煌的成就,目前又都根据自身发展中的局限性和片面性,进行着“医学目的”“医学模式”以及研究范式的变革和调整。西医学的“疾病医学”体系,已经开始向健康医学、个体化医学、精准医学、4P医学(指医学的预见性——predictive、预防性——preventive、个体化——personalized和参与性——participatory)以及“整体医学”在转变^[10],其“知识为驱动的医学研究范式”,也在向“以问题为驱动的范式”转换^[11]，“转化医学”“效果比较研究”和“真实世界研究”越来越受到关注;中医学也将临床流行病学、循证医学、实验医学的方法引入中医药领域,努力说清楚、讲明白中医药的疗效,并将“中西医结合、中西医优势互补”,推进中医药现代化、国际化,建立具有中国特色的健康维护体系,作为进一步发展的战略目标。“遵循规律、传承精华、守正创新”已经成为中医药高质量发展的必由之路,明确中医药的科技基础并使其现代化,则是当务之急!

2 中医学是如何从信息科学角度来建立其医学体系的

2.1 以“疗效”为导向的天人合一医学模式

医学一词沿于拉丁语“Medeor”,原意为“治愈、医治”。近代相继提出许多新的定义,如在英国《大不列颠百科全书》中对医学的定义是:“医学是研究如何维持健康和预防、减轻和治疗疾病的科学,以及为上述目的而采用的技术。”《中国百科大辞典》对医学的定义是:“医学是认识、保持和增强人体健康,预防和治疗疾病,促进机体健康的科学知识体系和实践活动。”^[12]可见“疗效”始终是医学永恒的目标。作为医学的重要组成部分,中医药学之所以历经千难险阻而不衰也正是由于有疗效,能解决健康问题,这也正是信息科学与物质科学不同的研究目标的具体体现。

“中医药作为中华文明的杰出代表,是中国各族人民在几千年生产生活实践和与疾病作斗争中逐步形成并不断丰富发展的医学科学。”^[13]早在远古时代,中华民族的祖先为了解除人们的病痛,就

开始实践如何利用自然界存在的山石草木等物体与人的健康状态结合起来消除病痛。所谓的“神农尝百草”“伏羲治九针”“药食同源”就是当时的真实写照,从而创立了以疗效为导向的天人合一医学模式。“天人合一”即以解除病痛、维护健康这个“一”为目的,采用“阴平阳秘”的方法,将自然界即“天地”间存在的各种对健康有益的物质、方法(干预方法)如中药、针灸、食疗等与“人”的病痛、健康状态相结合。如有寒性药物,就针对人体热性状态,通过“寒则热之、热则寒之、实实虚虚”等平衡阴阳方法,调节人的状态,消除病痛,也就是“合一”,使健康得到维护(图3)。

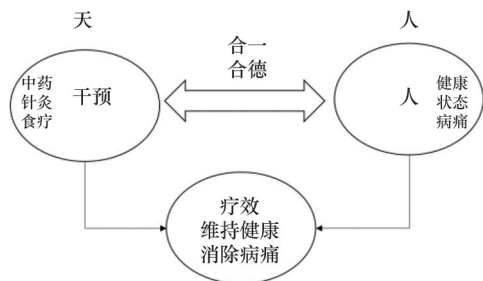


图3 “天人合一”医学模式

《汉书·艺文志·方技略》中写道“方技者,皆生生之具”,即中医药是为人类生命、发展和进化服务的方法、技术和工具^[14]。所以著名国医大师陆广莘指出“中医关心的是从哪里寻找健康的钥匙”,是如何“聚毒药以供医事”,是把“毒”转化为“药”,把“害”转化为“利”,从而帮助人们实现养生、保健、治病的目的。这也正是信息科学的宗旨和价值所在,即研究事物在与外界交互过程中,如何维持事物按照主体目标而运动变化的方法和规律,其研究的价值体现在是否能解决维护系统平衡的问题,而非是否发现新的物质基础。否则就会出现历史上用物质科学的价值观指责中医不科学、中医是伪科学的现象。例如胡适说过,西医能说清楚病人得了什么病,虽然治不好,但西医是科学的;中医虽然能治好病,就是因为说不清楚得的是什么病,所以中医不科学。大量的实践证明,中医如果失去了“健康维护”这一根本目标,就会失去自我,就会彻底西化。可见遵循中医药学自身发展规律,回归到信息科学

的本源,走出自己的发展之路,则是中医高质量发展的根本出路。

2.2 信息器官是中医实现其医学模式的技术支撑

中医为了实现维护健康的目标,巧妙地利用了人的信息器官,采用最基本的“观察”与“干扰”法,和原始的“信息技术”构建了“干预、反馈、调整”的技术体系,实现了“天人合一”维护健康的目标。从图4可以看到,中医的诊疗过程实际上是信息感测、通信、智能和控制技术在医疗行为中的体现^[7]。感知技术是医生利用自身的感觉器官通过望闻问切来感知患者临床表现的过程,通信技术是医生将四诊获得的信息通过神经系统传递给大脑的过程;

智能技术是医生通过大脑“四诊合参、知性思维、辨证思维”等进行信息加工,再产生出决策方案即处方用药的过程;患者利用自身的调控功能,实施医者提出的干预方案则是一个施用信息的过程。其后医者再根据干预后患者健康状态的变化,重复以上过程,调整方案,最终达到外在干预与人体健康状态的相合,实现维护健康的目的。在这些过程中,医者主体与患者客体互动共情,始终以疗效为导向、以解决患者健康问题为驱动,充分利用了人的感觉器官、信息技术实现了信息转换,在不知道干预与疾病的物质本源的情况下,却解决了健康维护这一难题。

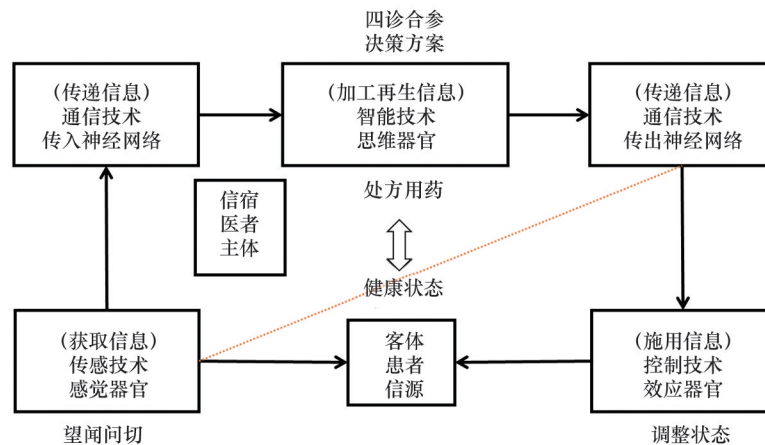


图4 辨证论治的信息原理

这种医学模式在中国近些年抗击严重急性呼吸综合征(SARS)、新冠疫情的过程中其优势特色得到了充分体现^[15]。在病毒种类、结构以及体内过程尚不清楚或病毒变异不断发生的情况下,中医药往往会根据疾病的外在表现,以及前人的经验很快形成干预方案,并根据患者的治疗反映,即时调整方案,最终达到治疗目的。人体信息器官有其特色优势,如使用简单方便、可及性好;人的思维器官其感知、判断能力很强,但其记忆、计算等能力则远不如计算机;同时人的感测器官定性较好但定量则不够。在过去的数千年中,中医已经通过充分利用人的信息器官获取数据、存储信息、加工利用信息,发挥了巨大作用,但人的信息器官对健康信息获取和利用的能力,已经成为中医药突破发展的瓶颈;同

时人的信息器官存在个体差异很大、把握应用技巧性很强等问题,给中医药的传承发展带来了许多的障碍,致使长期以来中医“特色优势淡化、传承发展乏力”等已经成为中医药发展中的痼疾。而如今大数据时代已经到来,信息技术突飞猛进,给以信息科学为基础的中医药学突破发展带来了机遇,发挥中国多学科的力量,用现代先进的信息技术来延伸和增强中医药感知、理解、判断和决策的能力,中医药“天人合一”医学模式才能真正做到“守正创新”。

2.3 辨证论治是一个医患交互的信息转换过程

“辨证论治”是中医学诊疗疾病的基本理念和主体方法。包括了辨证、论治与反馈调整3个基本过程。辨证即中医从治疗角度对患者的健康状态(空间上所呈现的症状、体征以及理化检查结果)和

方式(时间上所呈现的过程和规律)所进行的概括和描述;论治则是医者依据辨证结果、结合临床经验,所提出的诊疗方案和处方用药等;反馈调整则是以疗效为导向,根据患者实施诊疗方案后的机体的反映变化情况,对干预方案的调整(图5)。从信息科学的角度看辨证论治的过程是一个信息转换的过程:医者在中医理论指导下和临床经验的约束下,围绕着帮助患者解除病痛这一目标,利用自己的感官望闻问切,有目的收集患者的临床表现及其相关信息,将其记录下来,就形成了数据;进一步用

原有的信息如中医病因、病机、病位、病势等来理解已收集的数据,形成初步认识,就将来自患者的数据通过理解转变成了信息;再利用自己所掌握的疾病、证候等知识做出判断,形成诊断结果,就将信息转换为知识,进一步依据诊断结果、结合自己临床经验和所掌握的干预手段提出诊疗方案和处方用药,这就将知识进一步转变为智慧。可见辨证论治的信息转换是在医患交互的过程中,在中医药已经构建的知识体系的基础上,利用人的信息器官在信息技术支撑下所实现的。

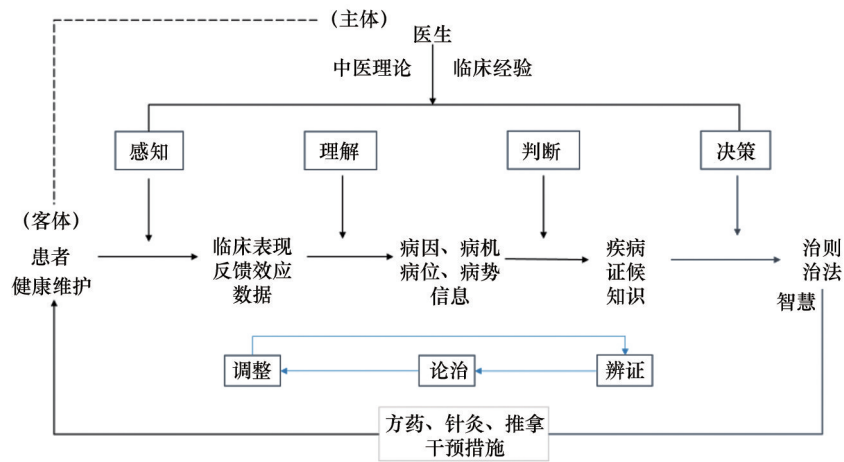


图5 中医辨证论治过程

信息学领域的DIKW层级模型和信息链(information chain)可以更好地揭示辨证论治的信息转换过程。DIKW层级模型即数据(data)→信息(information)→知识(knowledge)→智慧(wisdom)^[16],而信息链在数据之前加入了“事实”这个概念,即事实(fact)→数据→信息→知识→智能(intelligence)^[17]。可以看出,DIKW和信息链模型表达了人类大脑对认知对象的层次结构,其中数据是人类大脑中最基本的认知对象,是现实实体或认知对象的量在特定量化尺度下的抽象表示^[18],或者说数据是现实实体或认知对象在数据空间上的映射^[19]。而信息不仅表达了认识对象的客观存在,还表达了主体对客体的认知,知识与智慧(或智能)表示人类对客体的主观意识^[20-21],是对客观世界的认知、提炼、洞察和创造^[18](图6)。正如一个幼儿对一棵“树”的认识可能

仅在于地表上绿色树叶与粗大枝干的组合,而成人却可以推断出所有“树”所隐藏在地表下的根系及四季形态的变化。

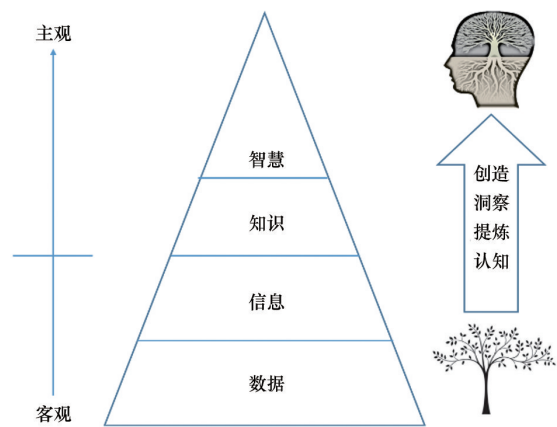


图6 DIKW层次结构

中医的“司外揣内”正是古人应用DIKW模型对人体及其生命活动现象进行具象表达。到目前为止没有任何一门科学可以完全解释人体生命现象,无论中西医学在诠释人体生命健康方面都处于“灰箱”水平^[22](图7)。人类之所以具备举一反三的能力,其本质上是对数据在不同层次相似性的洞察能力。正如数据科学中的迁移学习一样,中医学通过对自然界中的昼夜变换、河流运行、山川向背等现象和规律的掌握,以取象比类思维形成了对人体阴阳转化、脏腑生克、气血运化等规律的总结,实现对人体生命认识与中医理论体系的自治。



图7 中医学的灰箱系统

可见DIKW层级模型和信息链的转换过程,就是中医利用辨证论治信息转换来实现其维护人体健康的过程,是中医药诊疗的能力和水平的具体体现。如何借助数据科学、信息技术来提升转换的能力和水平,也是推进中医药高质量发展的关键。目前以ChatGPT为代表的大语言模型技术的发展,给中医药如何利用已有的信息、知识来提升决策能力,提供了很好的示范和途径。中医药有8000多种古籍,有丰富的临床经验积累,如果能够将这些资源进行数字化加以利用,辅助医师临床决策,通过“混合智能”将会大大提升中医“天人合一”的能力水平和效率,为健康中国做出更大贡献。

3 中医药学科研范式的转化与守正创新发展

2007年1月11日,图灵奖得主吉姆·格雷在加

州山景城召开的NRC-CSTB(National Research Council-Computer Science and Telecommunications Board)上,发表了其著名演讲:“科学方法的一次革命”。在这次演讲中他将科学研究的范式分为4类^[23]:第一范式,是指以实验为基础的科学研究模式。简单说来,就是以伽利略为代表的文艺复兴时期的科学发展初级阶段。第二范式,即理论研究为基础的科学研究模式,在这个阶段科学家将无法用实验模拟的科学原理用模型简化,去掉一些复杂的因素,只留下关键因素,然后通过演算得出结论。如牛顿三大定律解释了经典力学,麦克斯韦理论解释了电磁学,以及20世纪初出现的量子力学、相对论等都以理论研究为主;随着电子计算机的高速发展,产生了第三范式,即利用电子计算机对科学实验进行模拟仿真的模式,无论在基础科学研究还是工程实验中,计算机仿真越来越多地取代实验,成为科研的常用方法。21世纪,随着数据的爆炸性增长,数据密集范式已经从第三范式分离出来,成为一个独特的科学研究范式,即“第四范式”,形成了以信息技术为龙头推动着各行各业进行数字化转型和高速发展局面。这也成为中医药学推进现代化而范式转化的必由之路。

中医药学作为古代科学的瑰宝,要使中医药学突破瓶颈,高质量发展必须转化研究范式,守正创新,构建起与其发展相适应的、以信息技术为主体的技术体系,紧跟时代发展潮流,推进现代化和国际化,这样才能使中医辨证论治信息转换的能力得到革命性的提升。对此刘保延于2013年提出了“真实世界中医临床研究范式”^[24],其核心特点是“临床科研一体化,以人(医患)为中心,以问题为导向,以数据为驱动,临床实践与科学计算交替,从临床中来到临床中去”。并构建了“中医临床科研信息共享的系统”,形成了支撑中医真实世界临床研究的术语规范、结构化数据采集系统、自然语言智能化处理系统、中医药临床海量数据治理的方法和相应的规范标准,组织开展了一系列的真实世界临床研究。

但我们也清醒地看到,范式转化就是科学革命,尽管中医学具有大数据的主要特征,但传统的

中医诊疗过程仍然是通过医生人体器官和大脑而实现,相较于现代计算机系统来说,人类的强项在于对知识的理解与智能创造,但其存储和计算能力要远远落后于计算机。现代大数据采集技术将可以更快速和全面地采集客体的症状、体征、检查检验等医学指标,同时基于高速网络和可穿戴技术使客体的数据采集已经可跨越时间和空间,并可以采集数值、文本、声音、图像和视频等多模态数据。大数据预处理技术可以快速实现医学文本分类、自然语言处理、图像识别,大数据存储技术可以解决结构化和非结构化医学数据的高速存取等。建立在大量合适的模型基础上的大数据分析技术可以实现多模态、多视图、非结构化等数据的分析,其人工智能算法已经可部分替代人类进行决策^[25]。以深度学习为代表的神经网络技术,也可以较好地模拟中医的非线性思维模式,强化学习算法体现中医辨证论治序贯决策的时空观,迁移学习可以将前人的经验应用到新的医学问题的解决,知识图谱技术解决了中医多维概念实体关系的具像表达与推理支撑等。所以动员和吸引多学科参与中医药研究范式的转换,全面推进中医药的数字化转型,已经成为中医药守正创新高质量发展的必由之路!

4 结论

中医学从最初创立开始,就具备了原始的信息学特征,它更关注于事物运动表现在外的信息而非物质本身。从信息角度来认识人体健康,并以医者为核心、以疗效为导向,采用观察、类推、求道的方法,将自然界对人体健康有直接作用的方法与人体健康状态关联,建立了其坚实的理论体系与科学基础,并通过辨证论治的诊疗方法形成了与其科学原理相适应的技术体系,在数千年健康维护的实践中,积累了丰富的经验,成为中国卫生健康事业重要组成部分。但随着时代发展和医疗模式的变化,中医药原始的信息技术方法已经严重制约着中医药自身的发展速度、阻碍着传承与创新以及新的服务业态的产生。遵循规律、转变范式、全面进行数字化转型,以现代信息科学和智能技术为主导,建

立中医知识和智慧快速创生的体系,走出符合中医特点,可以高速、高质量发展的道路,必将为建立中国式现代化强国、为中华民族的复兴、为人类健康做出巨大贡献。

参考文献 (References)

- [1] 李约瑟. 中国科学技术史(第1卷)[M]. 袁翰青, 译. 北京: 科学出版社, 1990.
- [2] 维纳. 控制论(或关于在动物和机器中控制和通信的科学)[M]. 郝季仁, 译. 北京: 科学出版社, 2009.
- [3] 唐世伟, 刘贤梅. 信息论[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2009.
- [4] 拉-梅特里. 人是机器[M]. 顾寿观, 译. 北京: 商务印书馆, 2009.
- [5] Shannon C E. A mathematical theory of communication [J]. Bell Systems Technical Journal, 1948, 27(4): 623-656.
- [6] 钟义信. 人工智能范式的革命与通用智能理论的创生 [J]. 智能系统学报, 2021, 16(4): 792-800.
- [7] 钟义信. 人体研究的方法论挑战[J]. 中医杂志, 2014, 55(1): 2-7.
- [8] 周瀚光. 中国古代科学方法的若干特点[J]. 哲学研究, 1991(12): 62-70.
- [9] 陈明. 数据密集型科研第四范式[J]. 计算机教育, 2013, 189(9): 103-106.
- [10] Hood L, Flores M. A personal view on systems medicine and the emergence of proactive P4 medicine: Predictive, preventive, personalized and participatory[J]. New Biotechnol, 2012, 29(6): 613-624.
- [11] 董家鸿. 我们需要临床驱动的医学研究[N]. 人民资讯, 2022-01-13(1).
- [12] 《中国百科大辞典》总委员会. 中国百科大辞典[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 1990.
- [13] 中华人民共和国国务院新闻办公室. 《中国的中医药》白皮书[EB/OL]. [2016-12-06]. <http://www.scio.gov.cn/ztk/dtzt/34102/35624/35628/Document/1534714/1534714.htm>.
- [14] 丹瀛. 生生之为道——访中国中医研究院陆广莘研究员[J]. 中国中医药现代远程教育, 2003, 1(2): 22-23.
- [15] World Health Organization. WHO expert meeting on evaluation of Traditional Chinese Medicine in the treatment of COVID-19[EB/OL]. [2022-03-31]. <https://www.who.int/publications/m/item/who-expert-meeting-on-evaluation-of-traditional-chinese-medicine-in-the-treatment-of-covid-19>.

- [16] Rowley J. The wisdom hierarchy: Representations of the DIKW hierarchy[J]. *Journal of Information Science*, 2007, 33(2): 163-180.
- [17] 叶继元, 成颖. 情报的概念及其与信息链、DIKW 链的关系探讨[J]. *中国图书馆学报*, 2022, 48(4): 39-51.
- [18] Wang Y X, 彭军. 大数据科学的认知和数学基础引论[J]. *科技导报*, 2020, 38(3): 35-46.
- [19] 程学旗, 梅宏, 赵伟, 等. 数据科学与计算智能: 内涵、范式与机遇[J]. *中国科学院院刊*, 2020, 35(12): 1470-1481.
- [20] 王宜鸿, 叶鹰. DIKW 概念链上数据科学的理论与技术基础简论[J]. *图书馆杂志*, 2020, 39(12): 20-28.
- [21] 郑彦宁, 化柏林. 数据、信息、知识与情报转化关系的探讨[J]. *情报理论与实践*, 2011, 34(7): 1-4.
- [22] 曹东义. 中医的思维模式, 由模糊走向清晰[J]. *中医药通报*, 2012, 11(5): 1-4.
- [23] 钟华, 刘杰, 王伟. 科学大数据智能分析软件的现状与趋势[J]. *中国科学院院刊*, 2018, 33(8): 812-817.
- [24] 刘保延. 真实世界的中医临床科研范式[J]. *中医杂志*, 2013, 54(6): 451-55.
- [25] 林琳. 数据科学的 5 个陷阱与缺陷[J]. *计算机与网络*, 2019, 45(18): 40-42.

Recognizing the scientific principles of Chinese and Western medical systems from the perspective of information science, material science, and their paradigms

LIU Baoyan¹, WEN Tiancai^{2*}

1. China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China

2. Data Center of TCM, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China

Abstract As a crystallization of ancient Chinese science, Traditional Chinese Medicine (TCM) has gradually entered the mainstream international medical system. Chinese and Western medicine have different scientific paradigms. Western medicine is rooted in a simplistic paradigm based on material science, while TCM follows a complex paradigm based on information science. TCM is guided by the principle of "efficacy" and operates under the concepts of "harmony between man and nature" and "harmony between man and virtue". It places the human body's information system at the core and establishes close connections between the doctor and patient, human health and the natural environment, intervention measures, as well as temporal and spatial factors. Through methods such as "syndrome differentiation and treatment", TCM achieves the transformation of information and ultimately aims to maintain health, alleviate ailments, and promote longevity. With the rise of technologies such as big data, cloud computing, and artificial intelligence, TCM, characterized by "information science", will further achieve high-quality development and ultimately realize the modernization of TCM.

Keywords Traditional Chinese Medicine; information science; scientific paradigm; syndrome differentiation and treatment; information theory; cybernetics ●



(责任编辑 徐丽娇)