

实体语法系统与中医药理论现代化^{*}

□王 耘 乔延江^{**} (北京中医药大学中药学院 北京 100102)

摘 要: 实体语法系统是一种形式化语法系统,可用于形式化地描述复杂系统的组成单位、组织方式、变化规律。本文尝试将实体语法系统引入中医药理论研究,为实现中医药理论的形式化提供一种新的思路,并在此基础上探讨实现中医药理论与微观领域知识的衔接和用中医药理论解释人体复杂系统的可能性。实体语法系统为中医药理论形式化和中医药理论现代化提供了较具体的研究工具,为中医药理论现代化提出了探索性的思路。

关键词: 实体语法系统 中医药理论 中医药现代化

随着中医药现代化研究的进展以及现代生命科学技术的发展,中医药理论现代化日益受到关注^[1]。只有实现中医药理论的现代化,才能真正实现中医药现代化。目前的中医药理论尚缺乏与现代生命科学技术成果的通约性、缺乏对中医药现代化的指导性、缺乏与全球文化的融合性。由于目前中医药理论的以上状况使中医药理论在大量的科学技术成果面前显得越来越孤立,中医药理论对临床的指导相对于西医越来越弱,中医药理论本身所存在的价值越来越难以被认识和应用。没有中医药理论的现代化就等于主动抛弃中医药理论的精华。

传统中医药理论是建立在中国传统哲学基础之

上的,中医药理论与现代科学技术的通约其实从根本上来讲需要东西方文化传统的通约,甚至是中国哲学和西方哲学的融合。因此,人们对中医药理论现代化的必要性及其研究方向讨论较多,但应该如何研究、如何实现中医药理论现代化的讨论则较少,或者说能够为中医药理论现代化提供手段和思考工具的讨论不多。有鉴于此,我们尝试将实体语法系统的理论体系引入中医药理论研究,并在探讨实体语法系统特征的基础上,探索它对中医药理论现代化的作用。

一、实体语法系统及其数学、哲学意义

实体语法系统是针对生物复杂系统研究而提

收稿日期: 2004-02-01

修回日期: 2004-06-01

* 国家自然科学基金资助项目(30371784): 中药药性理论的数据挖掘研究,负责人:乔延江;国家重点基础研究发展计划项目(G1999054400): 方剂关键科学问题的基础研究,负责人:王永炎。

** 联系人:乔延江,教授,博士生导师,本刊编委,北京中医药大学中药学院院长,主要研究方向:中药信息学,Tel: 010-64711199-6044, E-mail: yjqiao@263.net。

6 [World Science and Technology/Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica]

出的一种形式语法系统,用五元组 $G = (V_N, V_T, F, P, S)$ 表示,其中各项分别为非末端字符集、末端字符集、操作子集、规则集和初始字符^[2]。实体语法系统源于 Chomsky 的生成语法系统^[3],但其中增加了操作子集 F 。操作子集 F 中的每一个元素表示字符的一种组织方式,字符采用这些组织方式所组成的新的单元称为实体。此实体既可以是具体的物体,也可是抽象的概念(请读者不要因为实体语法系统中的“实体”字样而误认为实体语法系统与中医的唯象模型是不相容的)。

实体语法系统:

$$G = [g_{v_n}(V_{N,1}, \dots, V_{N,n}), g_{v_t}(V_{T,1}, \dots, V_{T,n}), \\ g_f(F_1, \dots, F_n), g_p(P_1, \dots, P_n), \\ g_s(S_1, \dots, S_n)]$$

称为 n 个实体语法系统的合成实体语法系统,其中是 g_{v_n} 是 n 个非末端字符表的合成函数, g_{v_t} 是 n 个末端字符表的合成函数, g_f 是 n 个操作子集的合成函数,其中包括新增加的原 n 个实体语法系统中都不包含的新的操作子, g_p 是 n 个规则集的合成函数,其中包括新增加的原 n 个实体语法系统中都不包含的新的规则, g_s 是 n 个初始字符表的合成函数。合成实体语法系统为实体语法系统的具体应用提供了灵活的处理方式。

在实体语法系统中,当不考虑或者不区分非末端字符与末端字符时,实体语法系统可以用四元组 $G = (V, F, P, S)$ 表示,其中 V 是 V_N, V_T 的并集。

实体语法系统包含现代结构数学中的公理化方法与一般结构。公理体系由 3 部分构成:基本概念(基本对象及基本关系)、公理组、定理及证明^[4]。基本概念和公理组构成的公理系统是公理体系的基础部分。公理体系的这种构成则恰好能够由实体语法系统的基本部分反映出来。在实体语法系统 $G = (V, F, P, S)$ 中, V 对应公理体系中的基本对象, F 对应公理体系中的基本关系,两者合起来为公理体系的基本概念。 P 则对应公理组,是公理体系中能够用于演绎的基本规则。 S 对应于利用公理体系进行推导和证明时的初始状态,它可以是作为出发点

的基本公理,也可以是作为出发点的基本概念,或者是由基本概念衍生出的具体对象。利用规则 P 从 S 开始的推导或证明过程则对应于公理体系中的证明和演绎过程,而所得到的结果,则对应于经过证明的定理。由此可见,实体语法系统体现了数学公理化方法的基本特征。除此之外,实体语法系统还包含了具有一般意义的数学结构。在结构数学中,给集合 M 赋予了结构 S ,则形成具有一般意义的数学结构 (M, S) ^[5]。结构数学就是研究这些抽象数学结构的科学。在实体语法系统中, V 则是一个基本集合,而 F 则是赋予 V 的结构,它用来表示集合 V 中各元素之间的关系。二元组 (V, F) 则是具有一般意义的数学结构。实体语法系统则是建立在数学结构 (V, F) 上的带有公理和定理的数学体系。一套具体化了的实体语法,从本质上讲就是一种数学体系。实体语法系统和结构数学的这一关系,为建立新的数学体系提供了基本的框架。

利用实体语法系统建立新的数学体系,需要如下基本步骤:首先确定 V ,即此数学体系中的基本对象;第二给出由这些基本对象所组成的基本结构以及这些基本结构之间的相互作用关系,即确定 F ;第三确定规则 P ,即数学体系的公理系统。这三部分确定后,一个基本的数学体系已经建立,接下来的工作则是研究这一数学体系的演绎能力,并由此不断发展数学定理。对于某一个领域内的具体研究来说,如果能够在原来研究的基础上,确定正确合理的 V, F, P ,则就可以借助于实体语法系统的框架将本领域的研究数学化,从而推动本领域的研究向更精确、更严密的方向发展。

从更广泛的角度来讲,实体语法系统为科学理论的建立提供了一种新的思维方式。此思维方式认为,一个领域的科学理论应该能够:(1)描述系统的基本组成单位或在所研究领域内的基本组成单位;(2)描述系统及其子系统的结构;(3)描述系统及其子系统的结构与属性、功能的关系;(4)描述系统能够发挥作用或发生变化的类型;(5)在系统当前状态已知的情况下,预测其未来发展。

本文的目的在于从实体语法系统出发,提出实

现中医药理论形式化的方法,进而探讨实现中医药理论与微观领域知识相衔接和用中医药理论全面解释人体复杂系统的可能性。

二、利用实体语法系统实现中医药理论的形式化

1. 实现中医药基础理论形式化两个应注意的原因

中医学吸收中国古代哲学的学说和观念,在临床实践的基础上发展了传统中医药理论。在中国古代哲学中,阴阳五行学说对中医药理论的影响最大。阴阳五行学说是一种唯象模型方法,它在中医药理论中的普遍应用,不仅解释了人体脏腑系统相互关系,而且还针对不同情况,在基本模型的基础上演绎出治疗与用药方法。实践证明,传统的中医药理论对临床实践是具有一定指导意义的。但是,在生命科学技术快速发展的今天,这种唯象模型却没有能够用来解释更详细、更微观的器官、细胞乃至分子之间的关系,更没有在微观层次与宏观层次之间建立起应有的联系。其原因除了现代生命科学所采用的主要是建立在分析基础上的物质结构模型之外,作者认为还有以下两个原因:

(1) 中医药理论在表述上具有定义宏观、模糊、容易产生歧义。

中医药理论中虽常使用“阴阳”的概念,但“阴阳”的概念除了列举或循环定义之外,则没有更严格的定义。正是“阴阳”定义的特点,导致了在具体使用时解释的多歧性。用这样的概念解释宏观现象时,基本上不会产生太大歧义,但是如果将这种概念运用于具有明确意义的微观对象时,不同的理解就会产生不同的解释,导致最后结果大相径庭。再如对“心主神明还是脑主神明”的争论起源于对“神明”没有严格的定义。不同的人对一个概念有不同理解,自然会产生争论。

(2) 中医唯象模型缺乏不同层次上的严格关联。

中医唯象模型虽然能够描述不同的层次,但在具体使用过程中,往往是在一个层次上使用的。例如在研究脏腑系统时,我们采用阴阳模型描述脏和

腑的关系,在研究心肾系统时,我们又使用阴阳模型来描述心和肾的关系。虽然中医理论能够说明这两个阴阳模型之间的关系,但并不能代表任意两个阴阳模型之间的关系。这样,就使中医药理论丧失了描述更广泛的多层次系统的能力。实现中医药理论的形式化,首先就要将中医中各模型之间的关联性合理地推广,在更抽象的层次上描述中医唯象模型之间的关联。从本质上看,这是对中医药理论所做的发扬。借助于实体语法系统的描述方法来严格定义并描述中医药理论,则可以解决上述问题。

2. 实现中医药基础理论形式化所需完成的任务

利用实体语法系统实现中医药基础理论的形式化时,需依次完成下列主要任务:

(1) 在这个理论中必须有一个或几个严格定义的基本数学结构。

这些数学结构对于这一理论来说应该是具有普遍意义的。对于中医药理论来说,这样的数学结构是存在的,例如阴阳模型、五行模型、三阴三阳模型等。只是在完全满足上述条件之前,需要对各模型中的具体要素及其关系进行更严格和明确的定义,形成定义严格的数学结构 (V, f) 。阴阳及五行中的基本要素即为实体语法系统中的字符集 V ,而描述各要素基本关系的函数 f 则是实体语法系统中 F 的基本元素。

(2) 确定实体语法系统中操作子集 F 的其他元素。

如果已经将中医药理论中的基本结构抽象出来,本部分则要考虑这些基本结构所可能产生的运算关系,其中包括同一层次上两个或多个结构整合成一个结构的方式、一个层次上的基本结构中的元素对相关联的另一个层次上的基本结构的作用方式等等。这部分的工作则是将中医药理论中的脏腑关系、表里关系、寒热关系等进一步抽象为数学运算。这些数学关系和上面的基本结构函数 f 合在一起就是形式化中医药理论中的操作子集 F 。

(3) 确定此系统中的转换规则集 P 。

在中医药理论中,转换规则应该是指人体系统从一种状态到另一种状态的变化规则。在抽象的基

本结构和结构间作用方式确定后,人体系统的每一种状态就可以理解为若干结构的相互作用。转换规则就是描述满足什么条件的时候,一种结构相互作用模式能够转变为另一种结构相互作用模式。

(4) 确定初始字符 S。

在上述任务真正完成的时候,中医药理论的形式化表示也就已经建立起来了。但对于一个具体的实体语法系统来说,还需要确定初始字符 S。这就是确定用结构相互作用模式来描述的人体系统的当前状态。在确定了人体的当前状态后,就可以利用“3”中确定的规则来预测系统以后可能发生的变化。如果预测系统以后所预测的变化为非期望的结果,则可以通过加入另外一些结构来干预系统的变化,这就是形式化的中医药理论的具体应用以及从此引申出的中药理论。

上述过程是中医药理论形式化的理想过程,具体实践可能要无数次的反复和修正。并且对基本结构和作用方式的不同定义会导致不同的形式化中医药理论。其中的争论则会促进形式化的中医药理论逐步走向完善。

三、在形式化的基础上实现中医药理论与微观领域知识的衔接

中医药理论形式化的研究目的不仅在于克服目前中医药理论所存在的不足,而且还在于提取出中医药理论中的科学内涵,将中医药理论的应用推广到更大的范围。医学需要解决的一个问题是如何将中医药理论与微观领域的知识衔接,如何将现代生命科学成果包容到中医药理论中。

中医药理论与微观领域知识的衔接不完全等同于中医证候客观化。中医证候客观化应该将中医所描述的证候与西医或现代科学能够测量的指标直接联系起来,用于中医证候的定量。中医证候客观化研究是用一个概念间接地表达另一个概念,两概念间的联系是依赖于实验建立的。中医药理论和微观领域知识的衔接除了表明中医概念与微观领域概念的联系外,还要将中医药理论中具有普遍意义的规律运用到微观领域中,通过基本结构及其作用

模式来理解微观系统的运行机制和作用特点。中医药理论与微观领域知识衔接起来,就能够将现代生命科学实验研究结果纳入到中医药理论体系中。

在中医药理论形式化之后,中医药理论与微观领域的知识相衔接是可行的。形式化的中医药理论是对中医药理论的抽象和升华,具有数学的基本结构和特征。数学本身能够运用到更广泛领域的形式化描述方法。具有数学特征的形式化中医药理论也不应局限于当前中医药理论的范围,而需推广到更广阔的范围,尤其是人体系统的微观领域。

实现中医药理论与微观领域知识相衔接,对中医药理论形式化的要求是形式化中医药理论中的基本结构必须具有更广泛的抽象意义。比如三阴三阳系统^[6-7],它在中医理论中有广泛的应用,但如果单纯地将其理解为六经辨证,而不思考它之所以能够应用于六经辨证的更深层次的原因,则就不能将这种具有广泛意义的结构抽象出来。如果结合考虑“开阖枢”理论,并对这一模型各要素之间的关系做更抽象的研究,就能够了解到三阴三阳系统的具体内涵,也能够了解其与当前生物化学反应模型之间的统一性。由于篇幅所限,作者将就这方面的问题另行撰文讨论。当然,除此模型之外,中医药理论中还有其他模型也可以作为进一步抽象研究的出发点。不管具体采用什么样的抽象结构,只要这种结构具有普遍意义,就能够为中医药理论与微观领域知识的衔接做出贡献。

四、用中医药理论解释人体复杂系统

传统的中医药理论本是解释人体系统的医学理论,但不能用来解释人体系统微观领域的问题。人体复杂系统包括宏观和微观的人体复杂系统,这需要现代化的中医药理论来解释。

随着人类基因组学与蛋白质组学研究的不断深入,对人体复杂系统的组成元件了解得越来越多,但研究人员对描述人体这一复杂系统仍然感到困惑,其原因在于“还原论”的研究模式使人们对组成元件之间的相互关系了解得太少。为了扭转现代生命科学在这方面的问题和缺陷,西方一些学者重新

提出应该利用系统方法研究生命科学,从而形成了系统生物学的概念。但是,目前系统生物学对人体系统的描述是理想化的,是一种自下而上的系统方法。如何从分子水平解释人体复杂系统,系统生物学目前尚未给出非常明确的思路。

中医药理论是在临床实践的基础上,对人体系统的描述采用了自上而下的系统方法,它不追求对细节的完全把握,而追求能够在特定的层次上解决特定的问题。但是,传统中医药理论则是局限于宏观层次上对人体系统进行解释,也只能从这个层次上解决问题,对于更低的层次,直至现代生命科学所研究的微观层次的问题,传统中医药理论则无能为力。

形式化的中医药理论则有可能对人体复杂系统给出合理描述,这是因为形式化的中医药具备以下特征:

(1) 它继承了传统中医药理论自上而下的系统化方法,能够对人体复杂系统的整体做到系统性的描述。

(2) 它抽象出了传统中医药理论中的具有广泛意义的基本结构,将此基本结构应用于微观领域,使形式化中医药理论能够按照中医药理论的思维方式来描述和解决微观层次的问题。

这种具有广泛意义的基本结构使形式化中医药理论不需要过于依赖于对系统每个细节的把握。虽然有关系统细节的数据对形式化中医药理论的应用是有益的,但在有些细节不清楚的时候,形式化中医药理论依然能够按照其所包含的基本结构以及系统的外在表现对系统有一个合理的描述。

(3) 它包含了基本结构的相互作用机制。

它不仅包含同一层次结构的相互作用,而且包括不同层次结构之间的相互作用,这就为形式化中医药理论描述多层次的复杂系统奠定了基础。

(4) 它继承了实体语法系统的形式化特征,具有定义明确、逻辑严谨的特点。

它不会在描述复杂系统的过程中由于概念的误解而导致非线性复杂系统的理解偏差。

形式化中医药理论的上述特点为其描述人体复

杂系统奠定了良好基础。能够用形式化中医药理论来描述涵盖宏观、微观层次的人体复杂系统,就基本实现中医药理论现代化,由此衍生出的治疗原则与用药方法,则可推进中医药现代化。

五、结 语

基于实体语法系统的中医药理论形式化为中医药理论与微观领域知识的衔接和用中医药理论解释包含宏观、微观领域在内的人体复杂系统提供了可用的工具。真正能够实现了本文所描述的中医药理论的形式化、中医药理论与微观领域知识的衔接并能够用中医药理论解释包含宏观、微观领域在内的人体复杂系统,就基本实现了中医药理论的现代化。实体语法系统理论体系之所以能够具有这样的作用,在于这种思维模式综合了东西方两种思维模式,既包含传统中医的唯象模型方法和整体思维的特点,又包含了西方思维的形式化特点,而且还为传统中医思维的唯象模型加入了相互作用的机制。

真正实现中医药理论现代化还有很长的路要走,但实体语法系统理论体系提供了一套具体的可操作的方法,相信它在中医药理论现代化的过程必将发挥重要的作用。

参考文献

- 1 任德权. 中医理论的科学特点及其现代化、数字化. 世界科学技术-中药现代化, 2002; 4(1): 1~5.
- 2 Yun Wang, Entity Grammar Systems: A Grammatical Tool for Studying the Hierarchical Structures of Biological systems, Bulletin of Mathematical Biology, DOI: 10. 1016/j. bulm. 2003. 08. 011.
- 3 Remo Badii, Antonio Politi, 复杂性(影印版). 北京: 清华大学出版社, 2000, 165~198.
- 4 张雄. 数学的发展趋势及其新的特点. 陕西教育学院学报, 2003; 19(1): 64~66.
- 5 胡作玄, 邓明立. 20世纪数学思想. 济南: 山东教育出版社, 1999, 78~102.
- 6 戴铭, 杨上善. 《太素》门—关枢理论初探. 辽宁中医学院学报, 1999; 1(4): 229~231.
- 7 喻嘉兴. 三阴三阳浅论. 湖南中医学院学报, 1999; 15(1): 7~8.

(责任编辑:刘维杰)

ENGLISH ABSTRACTS

Guiding Practice in Modernization of Traditional Chinese Medicine by Outlook of Scientific Development

Su Gangqiang (State Administration of Traditional Chinese Medicine, Beijing 100026)

The industry of traditional Chinese medicine is one of the industries with most special features and the brightest prospects of development. By reviewing and analyzing the principal stages of the modernization of traditional Chinese medicine which have been pushed forward by the State Administration of Traditional Chinese Medicine and other government departments concerned, as well as the situation in the development of the industry of traditional Chinese medicine in China since the formulation of the outline of the " Action Plan for Scientific and Technologic Industries in Modernization of Traditional Chinese Medicine" by the Ministry of Science and Technology, this article deeply states that the outlook of scientific development is the vital ideological foundation which directs the practice in the modernization of traditional Chinese medicine. The author of the article holds that it is necessary to seriously learn the essence of the outlook of scientific development and think of it calmly all the more in the situation in which the progress of the modernization of traditional Chinese medicine is speeding up and that only by making correct overall arrangement and coordination of all the relevant essential factors in the links of industry in practice and reducing the negative influences brought forth in development, can the sustainable development of the industry of traditional Chinese medicine be definitely guaranteed.

Key Words: outlook of scientific development, modernization of traditional Chinese medicine, industrialization of Chinese medicine

Entity Grammar System and Its Application to Modernization of Theories of Traditional Chinese Medicine

Wang Yun and Qiao Yanjiang

(School of Chinese Materia Medica, Beijing University of Traditional Chinese Medicine, Beijing 100102)

Entity grammar system is a kind of formalized grammar system, which can be used to describe the component parts, organization patterns and transformation rules of complex systems in a formal way. This article tries to introduce entity grammar system to the study of the theories of traditional Chinese medicine so as to suggest a new idea for the realization of the formalization of TCM and then probe how to link up TCM theories with knowledges in the microcosmic fields and explore the possibility of explaining the complex system of human body by TCM theories. Entity grammar system provides a specific tool and an explorative idea for the study of the modernization and formalization of TCM theories.

Key Words: entity grammar system, theories of TCM, Modernization of TCM

Identification of Chinese Medicinal Materials and Their Prepared Slices by HPLC Fingerprint

Luo Guoan, Liang Qionglin and Wang Yiming (Institute of Pharmaceuticals, Tsinghua University, Beijing 100084)

[World Science and Technology / Modernization of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica] 87