

知识网络研究(Ⅲ)¹⁾ ——知识网络的特性探析

赵蓉英¹ 张洋² 邱均平¹

(1. 武汉大学信息资源研究中心, 武汉 430072; 2. 中山大学资讯管理系, 广州 510275)

摘要 基于对知识网络的概念、类型和结构等基本问题的系统研究, 本文首先提出知识网络具有共享性、整体性和增值性三个基本特性, 分析表明: 知识网络的共享性是知识的共享性决定的, 而知识网络的整体性和增值性则是知识元素自身所没有的, 是形成知识网络之后才具有的。然后, 作者提出知识网络还具有知识节点的独立性、继承性、变异性、多维性和再生性, 以及知识关联的动态性、相对稳定性和隐含性等特性, 并对此进行了全面深入的分析论述。同时, 也归纳总结出知识节点的变异性还具有分离、重组、突变和交叉四个变异规律。

关键词 知识 知识网络 知识节点 知识关联 特性

Study on Knowledge Network (Part Ⅲ) ——Analysis of the Characteristics of Knowledge Network

Zhao Rongying¹, Zhang Yang² and Qiu Junping¹

(1. Center for the Studies of Information Resources of Wuhan University, Wuhan 430072;

2. Department of Information Management, Sun Yat-Sen Univ., Guangzhou 510275)

Abstract This article, based on studying the concept, classification and structure of Knowledge Network, puts forward the characteristics of share, integer and increment about Knowledge Network. The analysis shows that the share of Knowledge Network is determined by the share of Knowledge, but the Knowledge itself does not have the characteristics of integer and increment which are formed after the Knowledge Network. Also this article discusses the Knowledge Network is of the features on independence, inheriting, variability, multidimensionality, regeneration, and dynamic condition, stability and implication of Knowledge correlation. Simultaneously, four rules about variability of Knowledge nod such as separation, recombination, mutation and intersection are concluded.

Keywords knowledge, knowledge network, knowledge node, knowledge linkage, characteristic

从以上对知识网络的结构组成要素的解析可知, 知识网络是由知识节点和知识关联所构成。因此, 知识网络不仅具有知识网络特有的共享性、整体性和增值性, 而且还具有知识节点和知识关联所具有的全部特性。

1 知识网络的共享性

知识网络的共享性是由知识的共享性决定的。由于知识的交流不同于实物的交流, 一方得到另一方并未失去, 双方可以共享知识。因此, 知识的共享

收稿日期: 2007年4月16日

作者简介: 赵蓉英, 女, 博士, 武汉大学信息管理学院副教授、硕士生导师, 武汉大学中国科学评价研究中心副主任。主要研究方向: 知识网络与知识管理、信息计量与科学评价。张洋, 男, 博士, 中山大学资讯管理系讲师。主要研究方向: 信息计量学与网络信息资源研究。邱均平, 男, 武汉大学信息管理学院、南京理工大学经济管理学院教授、博士生导师, 武汉大学中国科学评价研究中心主任。主要研究方向: 知识管理与竞争情报、信息管理与科学评价等。

1) 国家自然科学基金资助项目“网上学术信息的分布与变化规律研究及其应用”(70673071)。

性为人类提升智力水平创造了有利条件。对于现代经济社会来讲,所有的物质产品都具有排他性,而知识不排除他人也可以同样完整拥有,而且知识的共享不受时空和地域的限制,这是知识所独有的特性。即与其他资产不同,知识不具独占性,即把你的知识传送给别人后,你还拥有这种知识;甚至通过互动,你的知识还会增加。相反,如果知识像一潭死水一样不进行流动,那么很可能对个人和组织的发展毫无益处。对于一个组织来说,通过知识的交流与共享,才能实现知识的创新和增值。以目前科技水平衡量,要达到上述要求,只有数字化、网络化的知识网络可以做到。现实中,只要是知识网络的用户,就可以足不出户,轻点鼠标就可以在知识网络中得到所需要的珍贵知识资源资料,再也不必再为一本书、一篇文章奔波于各个图书馆,从而真正实现跨地域、跨国界即跨时空的知识资源共享。因此,知识网络具有最大限度的知识资源共享性。

2 知识网络的整体性

知识网络一旦形成就具有了自我整体质。这种整体质是其内部组分即知识元素自身所没有的。因此,知识网络与一般零散分布的客观知识单元虽同属于“世界3”范畴,但它在客观知识世界中却有着独立存在的价值与意义。知识网络的整体质,规定了其功能的整体性。所以,当美国诗人麦克施利问:一本书与图书馆其他书籍放在一起之后,它变成了超过一本书的某种东西了吗?图书馆学家谢拉答:当然是这样,花环的整体美是每个花朵组成的^[1]。这个事例表明,当知识元素成为知识网络的一部分时,它就或多或少包含了几何整体的信息,与其以前有了质的不同。尽管有时排在图书馆书架上的某一本书较长时间无人问津,但此书对图书馆整体功能的作用并不能因此而被抹杀。因为集合对个别元素除了“释放”,有时也会产生“屏蔽”,但大家知道,有时集合对元素的屏蔽又恰是产生整体质与整体功能的必要代价。由此看来,知识元素一旦有序组织成集合,根据系统论的观点,知识网络作为一个完整的系统就获得新的独立存在价值,具有了整体性。

3 知识网络的增值性

系统论的“整体大于部分之和”对于知识网络也是适用的。从理论上严格来讲,作为一个整体的知

识网络系统也许并不是最优的,但是它能够灵活有效地处理和解答各种各样的问题,其效果比使用单独的数据库子系统大大增强了。而且依据贝塔兰菲的观点,知识网络的整体质、整体功能的出现,也可以看成是新的、突发的、瞬间形成的^[2],同时还含有全新的增值部分。在知识经济时代,一条孤立的知识信息的价值相对较小,而一组相关的知识信息通过分析、推理、组合得到的新知识信息的价值往往大于所依据知识信息的价值之和。知识网络可以按照用户的需求,搜集相关知识信息,对知识信息进行系统的综合加工,然后提炼加工成“综述”、“述评”、“研究报告”之类的高级信息增值产品。不仅理论上如此,从实践的角度看,任何一个知识网络的形成,其中都包含了大量知识与技术组合的劳动,这些智能劳动必然转化、凝结成知识网络的新能量,使其具有增值性功能。如中国社会科学院20世纪80年代曾建立了一个中国古代文献数据库,录存了《全唐诗》、《十三经》、《诸子集成》、《明儒学集》等近千万字的全文数据库。该数据库不但可阅读,同时还具有原文核校、事实考据、词语研究、查重辑佚、分析统计、编制索引,以及重新排印等功能。这些功能都具有很高的增值性。90年代他们陆续推出的《全唐诗索引》就是在原有数据库基础上生成的^[3]。

4 知识节点的特性

知识网络的产生和发展是通过知识节点的增加和减少来实现的。因此,知识网络具有知识节点的独立性、继承性、变异性、多维性和再生性等特点。

4.1 知识节点的独立性

知识节点的独立性是由构成知识节点的知识单元独立性决定的。因为知识单元是指认识内容上自为一种单体形态的知识构成单位,是指在认识上可以相对独立存在的各种知识单体形态。因此,只有在认识上具有独立性的知识元素、知识单元才能构成知识节点。知识节点的独立性是构成继承性、变异性、多维性和再生性的基础。

4.2 知识节点的继承性

知识节点的继承性是由知识的继承性决定的。知识节点的继承性主要表现在两个方面:一个方面表现在知识数量的扩大是通过集成性来实现的,知识数量的增加是在继承的基础上的扩大和产生。人

类经过千万年的不懈追求,才拥有了今天的知识海洋,形成了今天的知识经济和知识社会。据报道,自1950年以来,人类知识世界出现了大爆炸、大膨胀,原因是信息社会的萌发,是信息、思想、数字和符号像汹涌的海潮一样形成了知识大潮。全球每天涌现科技论文1万~2万篇,每年360万~720万篇新科技论文。每年出图书80万~90万种。中国从1992年开始进入世界头号图书大国,每年出书约9万~10万种,占全球的1/10或1/9。1987年1月重庆出版社出的《世界新学科总览》写出470门新学科,统计出2400多门学科。1987年9月南京大学出版社出版的《新知识词典》收入词条3800条,其中科技2000多条,人文1800多条。1993年8月中国完成了建国后最大的知识工程“人类知识总汇”——《中国大百科全书》,总计74卷、8万条目、1.25亿字、4.9万多幅插图,分为哲学、社会科学、文化教育、文化艺术、自然科学、工程技术等69个学科和门类^[4]。由此可见,知识数量的发展体现了知识的继承性。另一方面表现在知识性质的继承,同一学科、同一专业的知识具有该学科或该专业的共性,正是这种共性导致了同类知识相聚成簇、成网,从而构成学科、形成专业的现象。不难看出,构成同学科、同专业的这种知识共性就是知识继承性的集中表现。

4.3 知识节点的变异性

知识节点的变异性是指在知识网络的发展过程中,知识节点通过变异产生新的知识节点来实现知识创新和创造新知识。知识节点的变异是知识的变异性决定的,主要是由知识节点发生差错造成的。它可分为稳态变异(量变)与突变(质变)。

所谓稳态变异是指对原有知识节点的扩充、延伸和发展,即知识节点变异过程中发生量的差异。它主要表现为继承一种学术思想,同时在某种程度上隐含着对这种学术思想的批判。按照遗传学的术语来说,它的显性形状为继承传统,即遗传性;它的隐性形状为批判传统,即变异性。所谓突变是指在知识节点变异过程中发生了质的变异。它主要表现为批判一种学术思想,同时在某种程度上隐含地继承这种学术思想。它的显性形状为批判传统,即变异性;它的隐性形状为继承传统,即继承性。在知识网络的发展中,通过知识节点性质的突变产生的全新知识元素或知识单元,最终建立一个崭新的知识理论。

知识节点的变异性具有以下规律(形式具体有

以下几种方式)。

(1)知识节点分离规律:知识节点的可分解性,导致了知识节点的可分离性。即较大容量的知识集合态可以分解成较小容量的集合态,直至分解成不再分解的基本知识元素。反过来讲,不再分解的基本知识元素可以组合成层次不同的各种容量和属性(形象、关系)的知识单元。知识单元的可分离性从本质上说来源于物质的可分离性,即物质可分解为分子,分子可分解为原子等;反过来说原子可组合成分子,分子可组合为一定物质等,但是两者又有本质的不同。物质的可分离性取决于物质本身客观上所具有的形象、属性和关联性及其特定条件,而作为知识节点的知识单元的可分离性主要取决于思维的主观能动性。同时,构成知识节点的知识单元的可分离性也不同于文献单元的可分离性,文献单元的可分离性受物理载体和线性、固化的主题限制,基本单元只能是单篇文献,而知识节点中的知识单元的可分离性则不受物理载体和线性、固化主题所限制,即可以突破单元文献的限制,而深入到知识最基本的单元形态——意象、概念、关系等。

(2)知识节点的重组规律:知识的可组合性直接导致了知识节点的可重组性。“重组”与“组合”是具有本质不同而又有承接关系的两个概念。组合是按照已有的元素构成和固定结构对分解后的知识节点进行复原性的组合,表现为知识的继承性;而重组则是创新性的元素重组和结构重组,这种重组的结果是生成新的知识元素、知识单元或是新的知识单元的集合。这是思维形成新的知识,即新的规律、规则、理论(作品)、方法的主要途径、过程和方式,是思维主观能动性的重要体现。正如我国学者张光鉴所说:“任何科学发现、技术发明,绝大多数成分都可以在现有知识的总和或重组中得到,需要自己独创的部分很少”。由此可见,知识节点重组规律保证了知识及其网络的顺利发展。

重组是指在特定目标指引下,寻求知识单元间的新的内在联系及未来动向,一般是采取对知识单元的构成因素进行增减、延伸、压缩,或是采取层次、结构、功能上(因素可变化也可不变化)的重组等方式,达到在已知知识的基础上产生再生性新知识,或是发现各个情报研究课题、应用课题的“前沿”、“空白点”和“趋向性”等,这实质上是对知识单元的进一步激活。

(3)知识节点的突变规律:知识节点的突变以知识节点的重组为基础,表明知识节点可承接的结构

发生了质的变化。知识节点突变可分为元素置换突变、缺失元素突变和插入元素突变。元素置换突变是指新的知识要素置换旧的知识要素,从而形成新的知识元素和知识单元。缺失元素突变是指知识单元的部分元素缺失而发生的突变,即定律、学说和原理在缺失其基本概念下形成新的理论范式的过程。如化学家拉瓦锡抛弃了“燃素说”的基本概念——“燃素”而发现了氧气(去燃素气体),从而导致了化学史上的重大革命。插入元素突变是指知识单元中因插入部分外来知识单元的元素,造成知识单元结构被破坏而发生的突变。以上3种突变都能引起知识节点的质变,从而对知识及其网络的发展进化具有更大的推动作用。

(4)知识节点的交叉规律:知识节点的交叉是知识节点重组的一种方式,表现为不同知识节点中的知识单元构成元素的交叉组合,不同的知识节点交叉组合是形成交叉学科、边缘学科的重要途径。从知识发展的历史来看,知识的相互渗透、交叉已成为当代知识发展的一大趋势。随着信息技术、新能源、新材料、生物、海洋、空间六大群体技术的诞生,人类跨入了崭新的信息时代。当代科学的发展,不仅导致了各学科的高度综合与高度分化,而且导致了学科间的相互渗透、衍生了众多的交叉学科和边缘学科。事实证明,知识杂交具有优势,知识杂交规律是知识进化的普遍规律。

4.4 知识节点的多维性

知识单元的多维性或多向度性,是指知识节点可以多向成簇。即每一个知识节点都可同其他知识节点通过多种多样的形象、属性、关系相连,这种多维性来源于构成知识节点的知识单元内在构成元素、结构和外在形态的多元性。知识节点的多维性是就知识的非线性、动态性、活化性而言的,这与以文献形态所记录的线性、静态、固化知识是相对而言的。所谓线性、静态、固化知识则指固定表达某一主题(即某一形象、属性、关系)的知识。在这种固化的知识形态中知识单元是作为固化知识的整体存在的,即各个知识单元仅以本身所具有的多种形象、属性、关系中的某一种或某几种作为主题因素属性(形象、关系)或是主题因素的相关属性(形象、关系)而显性存在。其余属性(形象关系)则呈潜在状态而存在。当各个知识单元脱离开固定的主题作为独立单元存在时,其所有形象、属性关系则有可能全部呈现出来而且还可以多向成簇。

4.5 知识节点的再生性

知识节点的再生性是根据知识单元的多维性对知识单元进行分解,使知识的各种复杂层次结构和组成因素(广义知识单元)得以活化,更深入地了解掌握知识单元的构成因素和结构方式,以便从中深刻地认识和理解如何根据实际需要知识单元进行重组,从而使已有知识活化和激活,生成再生性的新知识。利用已有知识通过思维的重新组合产生再生性的新知识,是知识经济时代人类在已有知识积累到庞大而惊人、内容大量交叉、重复、分散的条件下,根据实际需要使知识增值的重要途径。路甬祥在“从诺贝尔自然科学奖与20世纪重大科学成就看科技原始创新的规律”中指出:“对已有知识的科学整理与发掘,也可能有新的重大发现与理论创新”^[5]。这是单纯依靠观察、实验重新发现新知识,是对已有知识通过实际运用创造新知识的一种有效的补充和十分必要的知识资本运作方式。

5 知识关联的特性

知识关联既具有相对稳定性又具有动态性,知识网络是知识关联稳定性和动态性的有机结合体,即知识网络的稳定性是相对的,动态性是绝对的。

5.1 知识关联的动态性

知识关联的动态性是指知识运动过程的关联状态。这种动态性是由知识节点的变异性决定,是知识运动中不同过程间的动态关联状态。知识关联的动态性是绝对的,是知识发展和知识创新的关键性质。

知识关联的动态性是指知识节点与节点的关联不是恒定不变的,随着知识的发展和变化,知识节点间的联系也会发生变化。即在不同的条件下,知识关联会构成不同的知识结构体系。因为,知识网络或知识体系中各层次知识单元都是具有特定构成因素、结构、层次、功能的独立的知识单体形态,但是这种独立性并不排斥相互之间的动态关联。即在一定条件下,各层次知识单元可以相互转化:较低层次知识单元(如概念知识单元)可以转化为较高层次知识单元(如中心主题知识单元),较高层次知识单元也可以转化为较低层次知识单元。这种转化不仅是知识单元在原有基础上的拓展或浓缩,而且是在新的结构基础上的功能性变化。例如,随着知识的发展,一方面理性认识的加深改变了知识的内涵,从而也

改变了知识的外延;另一方面,新知识在用语言表达自身的同时,也给语言的指称加进了新的约定。所有这些改变都会使原有知识的形式与内容关联偏离原有结构,这种偏离或称漂移导致了一致性的涨落,即关联度的增减。当涨落很小时,知识有稳定的形式-内容结构,反之则表明知识间关联混乱、假说叠出、争议变大,形式-内容结构动荡不定;当某一涨落所代表的结构适应系统的要求时,该结构得到系统的承认及响应,成为新的形式-内容结构。如在“地心说”诞生时,其形式与内容是一致的,即在当时的认识水平下,“万物以地球为中心”的表述与人们所认识到的客体特征是吻合的。但到了哥白尼时代,“地心说”与新得到的有关行星运动方面的知识不一致,从而引起了许多争议,原有的知识关联被打破,即一致性出现了涨落。随着“日心说”的诞生,由于“日心说”能与更多的知识相容,使代表“日心说”的涨落赢得了系统的响应,而“地心说”“万物以地球为中心”的指称与事实不符,一致性为零,故被认为是错的而遭抛弃,后来,相对论的产生改变了语言的约定性,即在“中心”一词中加入了“相对”的含义。这样“日心说”与“地心说”成了不同参照系下的两种学说,这就使“地心说”又一次具有了新的形式-内容结构。从而又产生了新的知识关联,构成了新的相对稳定的结构体系。

知识关联的这种动态性是建立在各层次知识单元对认识对象形象、属性、关系的表征和记录的一致性原理基础之上的。有时同一形象、属性、关系,既需要用较低层次知识单元表征和记录,又需要用较高层次知识单元来表征和记录,各有其不同功能和作用。

知识关联动态性原理表明,较低层次知识单元可以浓缩和概括较高层次知识单元;较高层次知识单元则是拓展性的较低层次知识单元。知识单元转化是各层次知识单元内在矛盾发展的一种必然,较高层次知识单元是较低层次知识单元内在矛盾的展开,揭示的是较低层次知识单元的合理内核的必然发展趋势,较低层次知识单元中则蕴育着较高层次知识单元的因素和萌芽。

知识关联动态性变化,既可以是知识单元在知识容量上扩缩性转化,或是知识含量上的标识性转化,又可以是功能变换性的转化,也可以是单元性思维结果在质上的一种飞跃。

5.2 知识关联的稳定性

知识关联的稳定性是构成相对稳定的知识结构

的关联。这种相对稳定性由知识节点的遗传性决定,是保持某种知识网络结构形态的相对暂时的关联状态。即在不同条件下,知识关联构成相对稳定的不同知识结构体系。

5.3 知识关联的隐含性

知识关联的隐含性是指一些知识单体本身没有什么价值,但当它与另一些看似没有任何关系的知识相关联后,却可产生意想不到重大发现或带来巨大的经济效益。知识关联的这种隐含性一般较隐蔽,往往不易被人发现,一旦被开发出来,并运用到实践当中去,即可产生不可估量的效益。

例如,美国芝加哥大学的 D. R. Swanson 等一直在从事认知科学和文献内容相互关系的研究,对信息重组和知识创新过程进行了不少研究^[6]。由于他们一直对文献的隐含信息进行研究,并在研究过程中,利用现代的计算机技术,设计了一种新颖的计算机辅助信息检索软件(ARROWSMITH 系统),能辨别出生物医学文献中两个词语间的联系,从而进一步发现隐含信息的关联,促进新知识的产生^[7]。

又如,从量子物理到“光子说”,与其说是爱因斯坦创立了“光子说”,还不如说是爱因斯坦注意到了知识客体间的这种隐含关联性,并指出了这个有目共睹的事实。也正因为是有目共睹,才使得其他学说自觉地承认和遵从这个学说或事实,推崇“光子说”成为硬核。而这一点绝不是爱因斯坦或其他什么人动员说服的结果,而是系统与知识所作的自然选择,是科学知识的自组织,是知识的本质所决定的。

参 考 文 献

- [1] 杰西 H 谢拉. 图书馆学引论. 张沙丽,译. 兰州: 兰州大学出版社, 1986: 77, 101.
- [2] 贝塔兰菲 L. 一般系统论. 秋同等,译. 北京: 社会科学文献出版社, 1987: 64.
- [3] 栾贵明. 全唐诗索引·李白卷. 北京: 现代出版社, 1995: 1-3.
- [4] 宋太庆. 知识革命论. 贵阳: 贵州人民出版社, 1996: 36-173.
- [5] 路甬祥. 从诺贝尔自然科学奖与 20 世纪重大科学成就看科技原始创新的规律. 新华文摘, 2000(11): 152-155.
- [6] Fin R. Program uncovers hidden connections in the literature. The Scientist, 1998, 12(10): 12.
- [7] Swanson D R. Fish oil, Raynaud's syndrome, and undiscovered public knowledge. Perspectives in Biology and Medicine, 1986, 30(1): 18.

(责任编辑 王建平)