

# 知识创新的研究状况与科学知识创新 面临的大数据挑战<sup>\*</sup>

曹嘉君<sup>1</sup> 周晴雪<sup>1</sup> 王曰芬<sup>1,2</sup>

(1. 南京理工大学经济管理学院, 南京 210094; 2. 江苏省社会公共安全科技协同创新中心, 南京 210094)

**摘要:** 知识创新是促进知识经济与社会可持续发展的基础和引擎, 是体现国家和机构竞争能力的标志。为了解国内外有关知识创新研究的整体状态、主要观点与发展趋向, 本文通过调查国内外文献数据库, 对文献整体发展趋势进行分析。在此基础上, 阅读高被引的相关文献, 总结已有研究在知识创新的内涵、特征、流程、模式、影响因素等方面的主要观点, 并从条件因素、主体因素、流程因素层面构建知识创新影响因素的概念模型。最后, 从科学知识创新的需求角度, 分析大数据背景下知识创新面临的挑战与发展趋势。

**关键词:** 知识创新; 影响因素; 研究状况; 大数据; 发展趋势

**中图分类号:** G350

**DOI:** 10.3772/j.issn.1673-2286.2018.04.010

知识创新起源于20世纪90年代, 是促进知识经济与社会可持续发展的基础和引擎, 也是知识经济时代的焦点。1991年, Nonaka<sup>[1]</sup>结合日本企业的研究实践, 首次提出企业的“知识创新”, 并将Polanyi定义的显性知识和隐性知识运用到企业组织研究; 1997年, Amidon<sup>[2]</sup>界定了知识创新的概念, 指为企业的成功、国民经济的活力和社会进步, 创造、演化、交换和应用新思想, 使其转变成市场化的产品和服务; 1997年底, 中国科学院提交《迎接知识经济时代, 建设国家创新体系》报告<sup>[3]</sup>, 提出面向知识经济时代的国家创新体系, 拉开国内知识创新研究的序幕。

知识创新作为人类认识世界、理解世界和改造世界的过程, 历经不同时代、不同地域、不同方式的发展和改变。如今, 知识创新不再是简单的知识积累或知识再编码的过程, 受大数据和创新驱动发展战略及其他因素的影响, 知识创新的过程、模式, 甚至是应用领域也随之发生变化。

为了解知识创新有关研究的整体发展趋势, 本文调研了国内外有关知识创新的文献数据。在国外, 最早于1976年由 Dahlström<sup>[4]</sup>提出社会知识创造; 1985年,

Eraut<sup>[5]</sup>拓宽知识创造的外延, 将知识创新和知识利用结合; 1994年, Nonaka<sup>[6]</sup>提出SECI模型, 大力促进知识创新的研究。在国内, 知识创新研究始于1998年, 随着国家创新体系构建的研讨和SECI模型的引入, 1998年知识创新研究的热度开始提升; 2006—2013年有关知识创新的发文量呈现小幅波动, 但整体上相对稳定, 学者对知识创新的研究内容较相近, 集中体现在有关模型、系统, 以及面向组织、高校等各种背景下的研究。

基于领域分析进一步发现, 在研究对象方面, 国外知识创新的主要研究对象是企业, 而国内知识创新的主要研究对象除企业外, 还包括科研机构和图书馆; 在研究视角方面, 国外学者研究相对微观, 而国内学者研究比较宏观(如倾向于将知识创新运用到宏观经济管理与可持续发展、经济体制改革等国家战略层面)。

## 1 国内外知识创新的主要研究观点评析

通过文献调研, 归纳知识创新的主要研究内容包括内涵、特征、流程和模式、影响因素。

<sup>\*</sup> 本研究得到国家社会科学基金重大项目“面向知识创新服务的数据科学理论与方法研究”(编号: 16DZA224)资助。

## 1.1 知识创新的内涵

目前知识创新尚未达成统一定义,国内外业界的提法存在一定差异。

在国外,知识创新主要从知识属性、企业资源两个角度进行定义。从知识属性视角看,Nonaka<sup>[6]</sup>将知识创新定义为隐性知识和显性知识间螺旋上升的转换过程。通常将能用书面文字、图表和数学公式加以表述的知识称为显性知识,将行动中蕴含的未被表述的知识称为隐性知识。从企业资源视角看,Drucker<sup>[7]</sup>认为知识创新是人们通过有目的、有意识的活动来不断积累、创造和更新知识,从而放大资源利用效应。Grant<sup>[8]</sup>由知识资源论(the Concept of Knowledge Resources)进一步发展出企业知识基础理论,认为知识创新是企业利用知识资源的独占性、可转移性和集聚性来实现其竞争优势。

在国内,知识创新主要从面向科研发展、企业创收两个角度进行定义。肖希明<sup>[9]</sup>认为知识创新指通过科学研究获得基础科学与技术科学新知识的过程。栗沛沛等<sup>[10]</sup>认为知识创新的内涵应从广义和狭义两个方面解读,广义的知识创新包括技术创新、制度创新和管理创新,有三种实现形式(一是通过研究和发展活动进行知识创新,二是除研究与发展活动外在知识的生产、传播、交换和应用过程中发生的知识创新,三是有助于社会利益和经济利益提升的新知识的首次扩散和应用);狭义的知识创新指通过科学研究获得科学的新知识,包括自然科学知识、社会科学知识和技术科学知识等的过程和行为。员巧云等<sup>[11]</sup>认为知识创新与革新是不同的概念,知识创新关注产生和应用知识,能够增加企业新的能力,而革新关注如何让企业的能力转化为新产品和服务,以便为企业带来收益。

我国知识创新研究伴随国家创新体系政策背景而兴起,因此,从国家科技发展及宏观经济角度对知识创新进行界定是研究的重要部分。

国内外的研究中没有刻意区分知识创新与知识创造,国外研究多用“知识创造”,而国内用“知识创新”的较多。晏双生<sup>[12]</sup>认为,知识创造与知识创新含义既有区别又有联系,区别表现在前者强调思想性、流程性新知识的产出,后者强调对思想性、流程性新知识的应用(转变为新产品、流程或服务);联系表现在知识创造是为进一步实现知识创新,知识创新的过程中也包含知识创造,并进一步促进知识创造,而研究与开发活动

是知识创造和知识创新活动的统一。

## 1.2 知识创新的特征

国外对知识创新特征的研究较少,主要以国内为主。吕建辉<sup>[13]</sup>认为知识经济的特征是创新化,即以创新为灵魂,以新知识、新技术、新思想、新观念作为经济增长及社会进步的源泉和推动力,以人的素质和技能作为先决条件,实现社会经济发展的可持续化。金桔红<sup>[14]</sup>认为与以往的知识、经济、创新相比,知识经济时代的知识创新有6个特点,即创新活动具有明确的社会、经济目的,创新主要针对产品、产业和市场,创新的内容扩展到社会的各个方面,智能劳动者成为社会劳动的主体,知识创新成为产品价值的主要部分,知识创新的内容与智能劳动的范围、方式得到极大扩展。龙跃<sup>[15]</sup>认为知识创新具有5个特征:价值创新系统的特征,但不是价值链;网络化组织机构成为知识创新的载体;知识创新以合作战略及加强联盟为基础;知识创新需以客户为导向;知识创新不同于知识管理,创新的目的是成果应用。

综上所述,本文根据知识创新的目的、主体、过程将知识创新的特征归纳为:有明确的社会和经济目的,且知识创新的目的是成果应用;脑力劳动者是知识创新的主体;知识创新过程是群体交互学习的过程。

## 1.3 知识创新的流程和模式

关于知识创新的流程与模式的研究主要有以知识创新过程为核心,支撑知识创新过程实现,流程和模式的改进与完善,知识创新团队以及知识创新主体学习等角度的研究。

(1) 在以知识创新过程为核心展开的研究中,基于组织认知论的SECI模型得到学界认可,并引发学者从知识创新主体范围、主体认知、所处环境等视角深入研究。在SECI模型下,知识转化成社会化、外在化、组合化、内隐化4种模式<sup>[5]</sup>。2000年,Nonaka等<sup>[16]</sup>提出动态知识创新的统一模型,该模型整合SECI知识转化过程、知识创造的场、知识资源,认为组织利用现有知识资源,在环境中进行SECI知识转化过程并创造新知识,新知识一旦创建,便成为其他新知识创新螺旋的基础。在SECI模型的基础上,学者从不同角度开展研究。从知识创新主体范围角度,耿新<sup>[17]</sup>认为组织作为一个

系统,需要吸收外部知识,所以知识创新应经历从外部引入、传播共享、解释内化、社会化、外在化、组合化、内隐化7个流程;Yue等<sup>[18]</sup>在SECI模型中增加社会网络(包括供应商、客户、竞争者等利益相关者),认为该模型中知识在个人、团队、组织、社会网络4个本体内部为SECI螺旋转移模式,在本体间知识的转移方向为逆时针或顺时针;Boisot<sup>[19]</sup>提出由编码、抽象、扩散维度组成的概念性框架——信息空间,用以分析社会系统内信息的产生与交换。从知识创新主体认知角度,高章存等<sup>[20]</sup>认为Nonaka忽略了灰性知识及认知心理学在知识创新中的重要作用,在SECI模型基础上提出IMCM模型,并加入灰性知识,包括直觉、隐喻、编码和记忆4个环节;褚建勋等<sup>[21]</sup>结合华人企业和科研机构普遍存在的顿悟文化,对SECI模型进行改进,构建基于顿悟学习的量子知识创造模型,在原有模型外圈增加个体顿悟和组织共享。从知识创新所处环境角度,姜珍珍等<sup>[22]</sup>认为基于Web 2.0社会性软件正在时间和空间上改变人们的学习方法,将社会性软件嵌入SECI模型的4个过程,提出基于Web 2.0的知识创新模型;Shang等<sup>[23]</sup>利用Web 2.0时代的工具丰富SECI模型,提出Web 2.0服务模型包含经验性社会化平台和智能扩散平台,分别包括不同的知识创新流程。

(2)从支撑知识创新过程实现的角度,知识创新实现的研究包含跨学科团队的研究、知识构建理论的研究、个体之间交互式学习的研究。跨学科团队的研究是实现知识创新的一部分,知识构建理论为实现过程奠定基础,而个体之间交互式的学习是实现过程中必不可少的研究。Fong<sup>[24]</sup>基于跨学科团队知识创新提出知识创造的3种模式(知识共享、知识集成和集体项目学习),并认为跨学科团队的知识创新需要经历跨学科边界交叉、知识共享、知识生成、知识集成及集体项目学习5个流程。Bergman等<sup>[25]</sup>基于知识建构理论探讨产业项目层面的知识创新包括范围定义、数据库建立、方案创造及战略寻找4个阶段。胡昌平等<sup>[26]</sup>基于交互式学习认为知识创新在本质上蕴含不同创新个体及群体间的社会互动,随着Web 2.0的发展,网络用户通过互动、协作和相互启发,促使个体知识创造上升到群体知识创新水平。其中,蕴含两种知识创新流程,一是用户群体交互中基于知识学习的个人知识创新流程,二是基于用户群体交互的知识创新流程。2011年,胡昌平等<sup>[27]</sup>在之前基础上研究E-learning环境下用户交互学习中的协同知识创新,该研究中从E-learning用户群体交互视角

出发,提出E-learning用户知识创新过程。

综上所述,知识创新是一个持续动态的过程,是由不同的创新主体在不同环境下开展创新活动并进行应用实践的过程。同时,知识交互学习和知识创新是不可分离、彼此促进、统一的社会互动过程。

## 1.4 知识创新的影响因素

根据Nonaka等提出的动态知识创新模型和前述研究,本文认为知识的创新离不开知识资源、知识创新主体、知识创新环境,以及所需技术与工具、知识理论界定等因素。

(1)知识资源。Nonaka等<sup>[16]</sup>认为知识资源是知识创造过程的基础,是知识创造过程的输入、输出和调节因素,组织的累积知识资产及外部的信息供给影响知识创造过程;Smith等<sup>[28]</sup>通过对72家科技公司的高层管理团队和知识型员工的实地研究表明,组织中现有知识(组织成员的教育水平和功能异质性)对知识创造具有正面作用。

(2)知识创新主体。Akbar<sup>[29]</sup>认为个人学习由较低知识层级向较高知识层级发展,学习能力对知识创造效果影响明显;蔡宾等<sup>[30]</sup>提出主体的学习能力对知识创新产生正向影响;Lee等<sup>[31]</sup>认为知识创新是团队成员通过集体学习来更新和传播知识,组织中的领导者同样是知识创造的主体,提供知识创造的愿景,中层管理人员是知识生产者;Inkpen<sup>[32]</sup>认为领导者在组织知识管理过程中扮演“建筑师”与“催化剂”的角色,是促进知识创造与知识管理的有效要素之一;Choo等<sup>[33]</sup>认为主体的心理机制直接影响知识创新。

(3)知识创新环境。场由时间和空间组成,对应于知识创新的4个过程“场”,Nonaka等<sup>[16]</sup>提出原始场、对话场、系统场、实践场,场是影响员工知识创新不可或缺的时空因素,员工个人知识作为一种创新资源被激活;Krogh<sup>[34]</sup>认为有效地创造新知识(尤其是隐性的社会知识)取决于组织成员间的强烈关怀,管理者促进关怀关系的方法包括新的激励制度和指导方案,这种关系关注的是基于关怀行为下的价值观、项目报告和培训计划;Lee等<sup>[35]</sup>通过实证研究得出企业选择的知识管理策略与知识创新过程存在相关关系,企业应根据自身特点选择合适的知识管理策略,符合企业特点的策略能促进企业的知识创造过程;陈晓静等<sup>[36]</sup>将公司场分为公司学习文化、领导行为、激励机制、公司知



识库、知识管理、组织结构6个具体因素,并研究了公司对隐性知识的影响。

(4) 技术与工具角度。Alavi<sup>[37]</sup>指出知识创新离不开信息技术的支持,信息网络为知识创新主体提供更多知识共享、知识交流、知识学习的机会;Lee等<sup>[31]</sup>通过设计问卷对韩国900家组织进行实证分析,得出信息技术是影响知识创新的重要因素;吴杨等<sup>[38]</sup>认为协同机制与协同系统是使知识创新中的工作环境、内部动机、知识资本、外部信息和内部交流等影响因素连接的重要支撑;Xie<sup>[39]</sup>利用SNA对企业创新能力的影响因素进行分析,得出企业分布式创新网络及其核心地位是关键的影响因素。

(5) 知识的理论界定。从知识本身的界定考虑,对不同的知识界定适应不同的模型,组织内的知识与科学研究中的知识定义差别与过程可能较大。

综上所述,知识创新的影响因素主要包括组织机构知识资源的累积共享与转移利用,创新主体的认知与学习,组织的文化、战略与结构,人力资源和激励机制,组织的协同与开放,以及信息技术等。此外,在知识创新领域,有两个因素也很重要。一是知识空间的开放性;二是协作性知识或共创知识模态的变增,影响原有知识创新结构。根据以上内容,构建知识创新影响因素概念模型如图1所示。

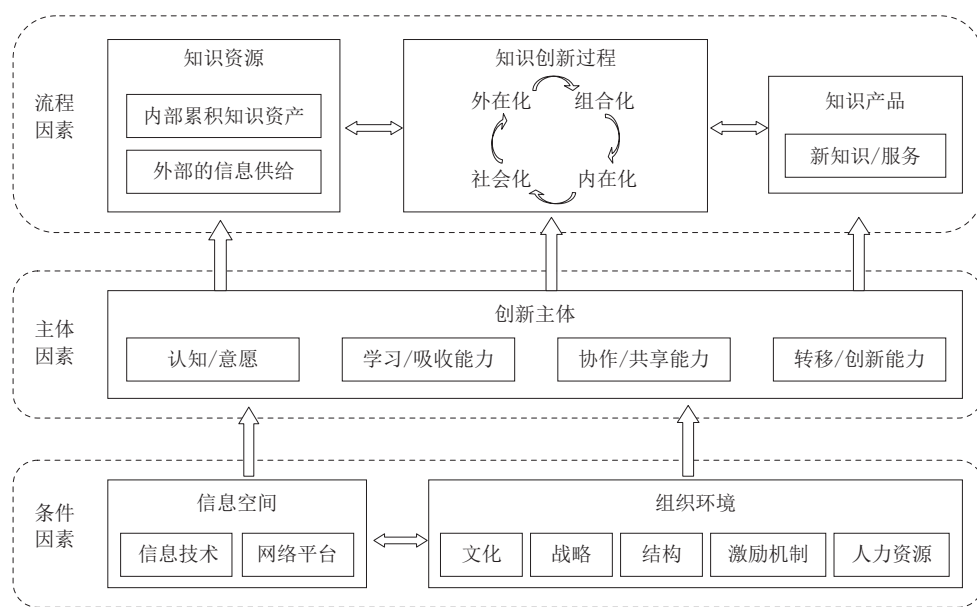


图1 知识创新影响因素概念模型

由知识创新影响因素概念模型可见,在条件因素层面,由信息技术和网络平台构成信息空间,组织的文化、战略、结构、激励机制及人力资源构成组织环境,信息空间和组织环境间相互影响,共同作为条件因素支撑创新主体;在主体因素层面,创新主体的认知/意愿、学习/吸收能力、协作/共享能力、转移/创新能力因素在知识创新的各项流程中均会产生影响;在流程因素层面,知识资源作为知识创新过程的前提(包含内部累积知识资产与外部的信息供给),同时知识创新过程会产生知识资源进而不断促进知识创新过程,而知识创新过程中形成的新知识/服务(即知识产品)也会反作用于知识创新过程。

## 2 大数据背景下科学知识创新面临的主要挑战与发展趋势

### 2.1 知识创新面临的大数据挑战

在国家的研究与开发体系中,从行为主体角度可将知识创新分为企业知识创新、高校科研机构知识创新、政府事业机构知识创新、个人知识创新等,从活动领域角度可将知识创新分为学科研究知识创新、金融知识创新、社会知识创新、文化知识创新、教育知识创新等。在对知识创新进行研究时,更关注以组织行为为主的企业知识创新。由于以个体行为为主的科学研究对

知识经济冲击的敏感度相对小于企业,所以,关于这方面的研究有限。因而,在对已有研究总结分析基础上,结合大数据的影响,本文尝试探索科学研究知识创新面临的大数据挑战。

2014年6月,在大数据与科学发现国际研讨会上中外专家一致认为,科学大数据作为大数据的重要组成部分,正在使科学世界发生变化,驱动科学研究进入数据密集型科学发现范式这一全新阶段。科学大数据是科学发现与知识创新的新引擎,将改变人类生活及其对世界的深层理解<sup>[40]</sup>。在大数据背景下,及时更新、开放的海量数据为知识创新提供丰富的知识原料,大数据技术与工具极大地提高知识共享和转化效率,但大量多源、异构、碎片化、良莠不齐的数据源和知识源也给知识创新带来挑战。

以科学研究知识创新为例,一方面,大数据使研究人员对知识的获取和使用从过去的“一种混沌”(知识供给匮乏,同时有效知识不足)走向“另一种混沌”(数据来源多样、信息供给过载,而有效知识不足),人们迫切希望从大数据中获取系统化的知识支撑。另一方面,大数据重构传统科学研究中“数据—信息—知识—智慧”的价值链,体现在4个方面:①由于数据来源的广泛性,知识不再以孤立的种群存在于某一种生态位(如某一种形态、某一个领域、某一种平台、某一种存量与其他知识或者环境的简单关系)上,而愈来愈呈现出复杂种群系统特征,噪音和不确定性并未因为知识的多位性而弱化,反而愈加强化;②由于数据变化的瞬态性,运行于这种复杂种群基础上的知识自生、交互与反馈、共生与竞争、演化与再生等机制已经发生质的改变,知识“涌现”现象日益突出;③由于数据载体的多样性,知识生产者、提供者、使用者与知识之间的“主体—客体”界限已经模糊,学科知识创新研究的正式知识交流模式与非正式知识交流模式亦交融整合,数据的无处不在使知识的不同依载体、传播媒介及价值链节点与能量要素也形成一种数据“泛在协同”关系,与此同时,这种泛在协同关系本身又为学科创新服务提供了一种全新的可转化为知识的数据来源;④由于数据的多维关联性,在数据与知识的交互和演化过程中,知识的“因果”已不再重要,取代的是基于数据关联支撑的知识间的泛在“关联”。因此,大数据使学科创新活动处于“数据密集型科学发现”的第四范式<sup>[35]</sup>,此研究范式产生的多源、广泛、瞬态、多维关联的大数据,一方面为学科创新研究带来越来越难以处理的数

据困扰和知识渴求;另一方面为学科知识创新生命周期各阶段全景知识提供源泉,也为研究中创新的工作灵感或隐性知识提供激活的更多可能。

## 2.2 知识创新的新需求与发展趋势

知识创新指通过科学研究获得新的基础科学和技术科学知识过程,知识创新不仅是技术创新的基础,也是新技术、新发明的源泉,还是促进科技进步和经济增长的革命性力量。伴随我国创新发展驱动战略和科技创新的需求,知识创新的目标与要求必须朝国家战略倡导的“在新思想、新发现、新知识、新原理、新方法上积极进取,强化源头储备”方向发展。

大数据在使科学知识创新过程中“DIKW价值链”重构的同时,提供的数据关联思维与基于数据分析的科学研究范式使学科之间交叉作用增强,并不断衍生出新学科或交叉学科的现象日益显著。学科间的藩篱已逐渐瓦解,不同学科和领域间的数据关联和耦合作用更加明显,科学研究愈来愈呈现出“数据密集”的特征。基于大数据得出的科学结论更具有发言权,架构在“大科学”和复杂系统观上的知识创新研究越来越具有突破性意义,科学创新的大规模协作模式也对知识资源保障体系提出新要求。因此,知识创新所处的环境发生巨大改变,知识创新的原有模式已不再适应,未来的知识创新发展趋势将主要体现在以下方面。

(1)从知识主体上,大数据对知识创新主体提出新要求,知识主体需要基于数据和数据技术来决策,从数据中挖掘出知识的价值、发现新的知识,借助社会媒体激发灵感或基于数字化平台进行广泛交流与合作。

(2)从知识资源上,知识的获取不再局限于已经公开的文献资源或组织内部及其所在的社会网络,科研过程中的数据集、互联网资源与社交媒体的交互数据都是组织知识创新的重要源头。

(3)从方法与途径上,随着数据存储、数据挖掘、机器学习、人工智能的发展,为知识的交流、共享、吸收与利用提供便利。同时,各种媒体、专门机构及其提供的服务可以使知识创新的主体突破地域的限制,促使知识创新社会化生态的形成。技术与方法成为知识创新主体的功能外延,媒体与专门机构成为支撑知识创新的重要途径,知识创新主体对于方法与途径的依赖越来越强。

(4)从实现的支撑上,创新的源泉来自数据、信

息与知识的转化。知识经济的核心是通过知识与服务实现创新,进而优化科学研究、商业经济、企业管理、国家政策和制度设计,知识服务是支撑知识创新的重要途径。在大数据和关联数据环境下,图书情报、数据科学、计算机科学、科学学等进一步汇聚,形成新的知识发现、趋势鉴别、情报研究和决策分析方法、工具和服务,正成为知识服务满足知识创新需求的应用支撑能力。服务机构将以最大程度地激励和支持用户进行创新作为知识服务的重要使命,借助大数据思维与技术支撑知识创新变革,并提供有价值的知识或使“数据—信息—知识—智慧”得以高效转化的途径。

### 3 结语

综上所述,知识创新有广义的概念也有狭义的概念,也可以从国家制度、科研发展或企业管理等不同层面来界定其内涵。学者从不同视角阐述的知识创新特征、流程与影响因素等有一定差异,并随技术与环境的变化不断扩展研究内涵。知识创新的概念、目的及其影响因素可归纳为知识创新就是在本机构/集团和所处运行环境中的多个网络间优化能力流动的过程,其目的是基于知识转化提高所有参与方的成功率,这就需要开发工作方法与技术以便于收集知识并处理为组织的知识资产。所以,从知识资源看,各种数据源与信息源供给和处理是基础要素;从知识创新的主体看,知识的认知与意识、吸收知识与学习能力、快速分享知识是核心影响因素;从知识创新的环境看,激励的文化制度、领导行为和知识管理等是组织要素;从知识创新的有效实施看,促使数据/信息集成处理并使显性知识和隐性知识转化与传播的工具是支撑要素。伴随大数据的冲击,在知识创新中,科学研究范式、知识形态、知识获取、知识交流及处理机制面临巨大的挑战和新的发展趋势。虽然各种数据驱动的创新服务模式层出不穷,但是很多研究和探索都以商业目标为导向。因此,对支撑知识创新的知识服务提出更高要求,传统的知识服务模式必须向更丰富、更多样化的、更高技术的、动态的、网络化和数字化及社会化的知识创新服务模式转变。

#### 参考文献

- [1] NONAKA I. The knowledge-creating company [J]. Harvard Business Review, 1991, 69 (6): 96-104.
- [2] AMIDON D M. The Emerging “Community of Knowledge Practice” - Innovation Strategy for the Knowledge Economy - Chapter 4 [M]. [S.l.]: Innovation Strategy for the Knowledge Economy, 1997: 45-60.
- [3] 高新让, 付仲民. 建设国家创新体系 迎接知识经济时代的到来 [J]. 中国科技资源导刊, 1998 (7): 7-8.
- [4] DAHLSTRØM E. Developmental direction and societal rationality. The organization of social knowledge creation [J]. Acta Sociologica, 1976, 19 (1): 3-22.
- [5] ERAUT M. Knowledge creation and knowledge use in professional contexts [J]. Studies in Higher Education, 1985, 19 (1): 117-133.
- [6] NONAKA I. A dynamic theory of organizational knowledge creation [J]. Organization Science, 1994, 5 (1): 14-37.
- [7] DRUCKER P F. The rise of the knowledge society [J]. Wilson Quarterly, 1993, 17 (2): 52-71.
- [8] GRANT R M. Toward a knowledge-based theory of the firm [J]. Strategic Management Journal, 1996, 17 (S2): 109-122.
- [9] 肖希明. 知识创新与知识信息管理 [J]. 图书情报知识, 1999 (1): 7-9.
- [10] 栗沛沛, 钟昊沁. 知识创新的涵义和运作过程 [J]. 科学管理研究, 2002, 20 (6): 10-12.
- [11] 员巧云, 程刚. 国内外知识创新和组织学习研究综述 [J]. 图书情报工作, 2009, 53 (8): 89-92.
- [12] 晏双生. 流动站知识创造与知识创新的涵义及其关系论 [J]. 科学学研究, 2010, 28 (8): 1148-1152.
- [13] 吕建辉. 知识经济及其经济、信息、知识、资源特征分析 [J]. 图书情报工作, 2000, 44 (10): 16-18.
- [14] 金桔红. 论知识创新的动力机制 [D]. 长沙: 中南大学, 2002.
- [15] 龙跃. 知识创新研究综述与评析 [J]. 情报杂志, 2013, 32 (2): 88-92.
- [16] NONAKA I, TOYAMA R, KONNO N. SECI, Ba and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation [J]. Long Range Planning, 2000, 33 (1): 5-34.
- [17] 耿新. 知识创造的IDE-SECI模型——对野中郁次郎“自我超越”模型的一个扩展 [J]. 南开管理评论, 2003, 6 (5): 11-15.
- [18] YUE W, DAI S, MAGNIER-WATANABE R. Diagnosis for organizational knowledge creation: an ontological shift SECI model [J]. Journal of Knowledge Management, 2010, 14 (6): 791-810.
- [19] BOISOT M H. 知识资产: 在信息经济中赢得竞争优势 [M]. 张群群, 陈北, 译. 上海: 上海人民出版社, 2005.
- [20] 高章存, 汤书昆. 基于认知心理学的企业知识创造机理探析——兼对野中郁次郎 SECI 模型的一个拓展 [J]. 情报杂志, 2008, 27

- (8): 87-91.
- [21] 褚建勋, 汤书昆. 基于顿悟学习的知识创造模型研究[J]. 科学学研究, 2006, 24 (S1): 225-228.
- [22] 姜珍珍, 赵娜. 基于 Web 2.0 社会性软件的 SECI 模型探究[J]. 软件导刊·教育技术, 2008, 7 (5): 87-88.
- [23] SHANG S S S C, LI E Y, WU Y L, et al. Understanding Web 2.0 service models: a knowledge-creating perspective[J]. Information and Management, 2011, 48 (4): 178-184.
- [24] FONG P S W. Knowledge creation in multidisciplinary project teams: an empirical study of the processes and their dynamic interrelationships[J]. International Journal of Project Management, 2003, 21 (7): 479-486.
- [25] BERGMAN J, JANTUNEN A, SAKSA J M. Managing knowledge creation and sharing - scenarios and dynamic capabilities in inter - industrial knowledge networks[J]. Journal of Knowledge Management, 2013, 8 (8): 63-76.
- [26] 胡昌平, 胡吉明. 基于群体交互学习的知识创新服务组织分析[J]. 图书馆论坛, 2009, 29 (6): 54-57.
- [27] 胡昌平, 严炜炜. E-learning 环境下用户交互学习中的协同知识创新[J]. 图书馆论坛, 2011, 31 (6): 45-50.
- [28] SMITH K G, COLLINS C J, CLARK K D. Existing knowledge, knowledge creation capability, and the rate of new product introduction in high-technology firms[J]. Academy of Management Journal, 2005, 48 (2): 346-357.
- [29] AKBAR H. Knowledge levels and their transformation: towards the integration of knowledge creation and individual learning[J]. Journal of Management Studies, 2003, 40 (8): 1997-2021.
- [30] 蔡宾, 芮明杰, 郑鑫. 组织学习能力对知识创新的影响机理与实证研究[J]. 上海管理科学, 2013, 35 (6): 36-38.
- [31] LEE V, OGUNTEBI J. Toward learning and knowledge creation: operationalizing the social learning cycle[J]. Journal of General Management, 2012, 37 (4): 29.
- [32] INKPEN A C. Creating knowledge through collaboration[J]. California Management Review, 1996, 39 (1): 123-140.
- [33] CHOO A S, LINDERMAN K W, SCHROEDER R G. Method and psychological effects on learning behaviors and knowledge creation in quality improvement projects[J]. Management Science, 2007, 53 (3): 437-450.
- [34] KROGH G V. Care in knowledge creation[J]. California Management Review, 1998, 40 (3): 133-153.
- [35] LEE H, CHOI B. Knowledge management enablers, processes, and organizational performance: an integrative view and empirical examination[J]. Journal of Management Information Systems, 2003, 20 (1): 179-228.
- [36] 陈晓静, 芮明杰. 隐性知识创新影响因素的实证研究[J]. 统计与决策, 2007 (21): 85-90.
- [37] ALAVI M. KPMG Peat Marwick US: one giant brain[D]. Cambridge: Harvard Business School Pub, 1997.
- [38] 吴杨, 苏俊. 科研团队知识创新系统的复杂特性及其协同机制作用机理研究[J]. 科学学与科学技术管理, 2012, 33 (1): 156-165.
- [39] XIE X. Study on the identification of key factors of core enterprise knowledge innovation ability-perspective of distributed innovation [C] //2016 International Conference On Power Engineering & Energy, Environment (Pee 2016), Shanghai: Jun 25-26, 2016.
- [40] 科学大数据: 科学发现与知识创新的新引擎[EB/OL]. [2018-01-01]. [http://www.gov.cn/xinwen/2014-06/08/content\\_2696620.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2014-06/08/content_2696620.htm).

## 作者简介

曹嘉君, 女, 1995年生, 博士研究生, 研究方向: 数据科学、知识工程, E-mail: jscj95@126.com。

周晴雪, 女, 1997年生, 研究方向: 知识服务与知识管理, E-mail: 3329850299@qq.com。

王曰芬, 女, 1963年生, 博士, 教授, 博士生导师, 研究方向: 知识服务与数据挖掘, E-mail: yuefen163@163.com。

## The Research Status of Knowledge Innovation and the Big Data Challenge Faced by Scientific Knowledge Innovation

CAO JiaJun<sup>1</sup> ZHOU QingXue<sup>1</sup> WANG YueFen<sup>1,2</sup>

(1. School of Economics and Management, Nanjing University of Science and Technology, Nanjing 210094, China;

2. Jiangsu Social Public Security Technology Cooperative Innovation Center, Nanjing 210094, China )

Abstract: Knowledge innovation is the foundation and engine of promoting the sustainable development of knowledge economy and society, and it is a sign of the competitiveness of country and institution. In order to understand the overall state, main views and development trends of knowledge innovation research at home and abroad, in this paper, it analysed the overall development trend of the literature by investigating the domestic and overseas literature data. And then, it constructed a conceptual model of the influencing factors of knowledge innovation from three aspects, condition factors, main factors and process factors. On this basis, the paper reviewed literatures, and summarized the main points of view in the connotation, features, processes and patterns, and influencing factors of knowledge innovation. Finally, based on the perspective of subject knowledge innovation, it analyzed the challenges and trends of knowledge innovation in big data environmental.

Keywords: Knowledge Innovation; Influencing Factors; Research Status; Big Data; Development Trend

(收稿日期: 2018-01-26)