

# 产学研协同创新智力资本转化模型及其特征

张娟

(华北电力大学 高等教育研究所 北京 102206)

**摘要:** 产学研协同创新因涉及多个主体,比单一主体的智力资本转化过程更为复杂。模型的构建可以更加简洁直观地揭示这一过程。模型的输入端包括协同创新中心的人力资本、母组织的智力支持,以及相关的关系资本;输出端包括高层次科技人才、学术成果、新技术或新产品;模型中部是在结构资本的作用下将输入转化为创新成果的过程。模型突出了产学研协同创新智力资本转化的三个特征,即筛选、循环和互动。基于该模型,为提高转化效率,需提升输入端人力资本质量、扩大关系资本规模、加强成员间的交流与学习、合理设计结构资本、促进创新成果的循环利用。

**关键词:** 产学研合作; 协同创新; 智力资本转化; 模型

中图分类号: G311 文献标识码: A 文章编号: 1008-2603(2019)01-0122-06

DOI:10.14092/j.cnki.cn11-3956/c.2019.02.010

开展产学研协同创新,发挥企业、高校和科研院所的协同互补作用,是当前各国整合创新资源、促进成果转化的必然选择。但是从近年来的实践看,我国的产学研协同创新却一直存在动力不足、运行乏力、效率不高等现实问题。许多学者为此进行了深入研究,但主要是从知识转移的角度来研究产学研协同创新的运行机理,探讨提高创新效率的途径<sup>[1][2][3]</sup>。

智力资本是协同创新能力的载体,它不仅包括开展创新活动所需的资源,而且还包括促使这些创新资源转化为生产力的无形结构,研究产学研协同创新中智力资本转化的过程可以为分析上述现实问题提供一个新的视角。本文通过构建智力资本转化的立体化模型,直观地剖析来自不同主体的创新资源从投入到产出之间的内在运行机理,探讨促进创新资源共享、运用、转化的核心要素和关键环节,以期对产学研协同创新管理及其效率提升有所启发。

## 一、研究现状

通过对中国知网和 Elsevier 的搜索,有关智力资本转化的文献资料多以企业为研究对象。比如张德茗、刘思敏根据 ICTEM 模型构建了企业智力资本转化评价指标体系,以国内近 500 家上市公司为样本分析了智力资本转化对企业价值的影响,认为智力资本只有经过有效的管理才能转化为企业

收稿日期: 2018-11-20

基金项目: 北京市社会科学基金项目“产学研协同创新智力资本转化路径研究”(14JGB068);河北省高教学会高等教育科学研究课题“高校与企业协同创新管理模式及运行机制研究”(GJXH2013-32)。

作者简介: 张娟,女,华北电力大学高等教育研究所副研究员,教育学博士,研究方向:大学技术转移管理、产学研合作。

价值、且企业价值与人力资本和结构资本的投入呈正相关。<sup>[4]</sup>张宗益等人认为企业的智力资本转化路径是一个闭环,智力资本在内部协同和客户驱动的共同作用下,通过技术创新、流程创新和经营创新,使顾客的需求得到满足,从而获得企业的竞争优势,再通过对竞争优势的价值提取,使智力资本进一步充实<sup>[5]</sup>。陈浩等以北京地区的一百多家高新技术企业为样本,采用结构方程模型验证了智力资本是通过组织学习来发挥对企业创新能力的积极影响。<sup>[6]</sup>

除了对企业智力资本转化进行研究外,也有少数学者研究了科研机构的智力资本转化。比如,张小红认为科研组织智力资本转化要经历三个阶段,即人力资本转化为智力成果、智力成果转化为知识产权、知识产权转化为智力资产。<sup>[7]</sup>肖建华等人对科研组织智力资本三要素之间的关系进行了研究,通过实证说明人力资本与结构资本呈显著正相关,且与社会资本中政府和公众等关系的正向作用较为显著。<sup>[8]</sup>

总的来说,已有的智力资本转化相关文献资料仅针对单个组织,且研究对象多为企业,鲜见针对产学研协同创新智力资本转化方面的研究成果。企业智力资本的转化是以利润增长为目标,将存在于企业员工的知识、经验、技能等无形资产在组织内外关系的作用下转化为竞争优势,形成可计量的企业绩效,目标相对单一。而产学研协同创新在多个主体间进行,且各主体具有不同的管理模式和价值观,智力资本的转化目标不唯一,转化路径也相对复杂,在分析视角、研究内容等方面具有特殊性。

## 二、理论基础

### (一) 产学研协同创新及其要点

产学研协同创新是企业、大学、科研院所三个主体以各自的优势资源和能力,在政府部门、科技服务机构以及金融机构等共同支持下,通过大跨度整合的创新组织模式,进行技术开发的协同创新活动。<sup>[9]</sup>为研究方便,本文将参与协同创新的企业、大学和科研院所称为“母组织”,把新成立的协同创新组织机构统一称为协同创新中心,以下简称“中心”。

产学研协同创新强调以下几点:1. 创新要素共享。协同创新是通过对思想、知识、技术、设备和机会的共享,把分散在各母组织内的创新资源、要素进行整合,通过新的资源配置和管理方式,改变其离散状态,提高创新效率,产出创新成果。2. 机制性互动。协同创新需要构建多个母组织间的一体化深度协作关系,使各创新要素在发挥各自作用提升自身效率的基础上,通过机制性互动促使整体效率提升,带来价值增加和价值创造。<sup>[10]</sup>3. 管理模式创新。与原始创新、集成创新和引进消化吸收基础上再创新不同,协同创新更强调“软科学”管理,强调整合力量、优化结构,使不同的创新主体达成一致,从而构建稳定的机构体系,在强大内驱力的推动下完成外在的统一目标。<sup>[11]</sup>

### (二) 产学研协同创新智力资本的内涵及其维度

智力资本不仅涵盖了全体成员的脑力思维成果,还包括激发他们思维潜力和能力发挥的组织运转能力和外部关系结构。一般认为,智力资本包括人力资本、结构资本和关系资本三个维度。

具体到产学研协同创新来说,其人力资本来自两个方面,一是中心内直接参与协同创新活动的人员的知识、技能、经验、态度、健康、能力、价值观等;另一方面是大学、企业和科研院所等母组织在相关领域的人员或团队组成的知识储备库,可以为中心提供源源不断的人力资本补给和支持,而这一点正是协同创新优势的体现。但是由于人力资本具有主体粘滞性,从母组织知识储备库的个体转移到直接参与协同创新人员个体需要时间和成本的付出。

产学研协同创新结构资本是激发人力资本发挥作用的运行机制和工作平台,其中运行机制不仅包括协同创新中心内部的管理体制、组织结构、规章制度、工作方式等,还包含中心和各母组织之间的联系机制,比如中心对母组织资源的利用、如何克服主体粘滞性促进人力资本流动,等等;工作平台则

指中心的基础设施、科研仪器设备、资料信息等。结构资本源于人力资本,同时又作用于人力资本,二者相互促进。

产学研协同创新关系资本是中心获取资源的渠道和实现协同创新目标的外部助力,包括与金融机构、政府、媒体、研发伙伴、消费者等外部利益相关者之间建立的有价值的关系网络,以及在该关系网络基础上衍生出来的外界对中心形象和信誉的认知和评价。

### (三) 产学研协同创新智力资本转化目标

笔者在搜集整理国内部分产学研协同创新中心的建设目标和任务的过程中发现,协同创新智力资本转化的目标和任务主要包括三个方面,第一,攻克某一领域关键共性技术难题,这是产学研协同创新的核心任务。协同创新产生原创性的重大科学成果和关键性的技术突破,主要表现为具有高显示度且通过实际环境验证能用于生产的创新成果或产品,或是建立某类技术/产品的技术/质量标准,更进一步的意义还在于新技术新产品的诞生将有助于提高企业的经济效益和市场竞争力,促进区域经济发展,推动经济结构转型,进而增加社会福利并改善人们的生活环境,提高生活质量和水平。其次,在协同创新开展技术研发的过程中发现科学规律和技术路径,并形成学术成果,通过论文或专著等形式展现出来,以达到传递知识和经验、启迪思想产生新创意的目的。第三,培养相关领域的高层次科技人才,主要包括两个方面,一是对研究生的培养,尤其是协同创新中心作为一个科研组织对拔尖创新人才的培养;二是职业培训,由于协同创新开展的是前沿技术的研究和转化,需要对实际生产一线的企业技术人员进行新技术应用或新设备操作的培训。

## 三、产学研协同创新智力资本转化模型

### (一) 立体化模型构建

智力资本是一个存量的概念,而产学研协同创新智力资本转化则是一个增量的过程,其本质是打破主体之间的各种壁垒和边界,通过协调运作,将分散于企业、大学和科研院所的人力资本和可获得的关系资本在结构资本的作用下转化为预期目标,以产生“1+1+1>3”的协同效应。为了更加直观地展示创新主体、智力资本维度以及成果产生的过程,本文在借鉴已有文献资料及其相关研究成果的基础上,基于上述理论分析,构建了立体的产学研协同创新智力资本转化模型,模型的横截面见图1,纵截面见图2。

模型中,输入端包括M1、M1'和M2。其中,M1是协同创新中心的人力资本,具体指企业、大学和科研院所各母组织派出直接参与协同创新活动的人员;M1'是参与协同创新的人员在母组织的同事或团队,他们作为知识储备库在必要时可以及时为创新任务提供智力补充,M1'反映了母组织对协同创新人力资本的强大支撑,体现了协同创新特有的优势;M2是关系资本,主要指政府引导、资金投入和创新环境等外部支持。

M3代表结构资本,包括协同创新平台建设及其运行机制,是能否将人力资本和关系资本成功转化为创新成果的决定性维度,发挥着促进创新要素共享、集成的作用,是破解科技、经济两张皮的关键所在。其中,平台建设侧重于硬件配置,如仪器设备先进性、实验室级别、科研基地规模等等;而运行机制侧重于软件建设,通过管理模式的创新,充分体现出协同创新机制性互动的特征。运行机制包括制度设计、组织结构、流程规范、风险管理、文化建设、信息化管理等内容。

模型输出端包括高层次科技人才N1、论文专著等学术成果N2、新技术新产品专利或标准N3,与产学研协同创新智力资本转化的目标相对应,是人力资本和关系资本在结构资本的作用下转化而成的结果。

### (二) 主要特征分析

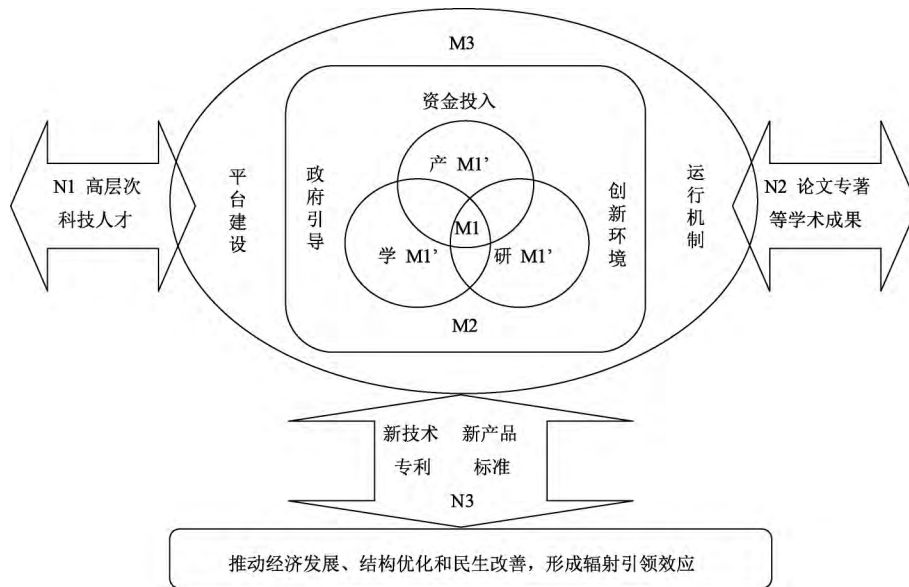


图 1 产学研协同创新智力资本转化模型横截面

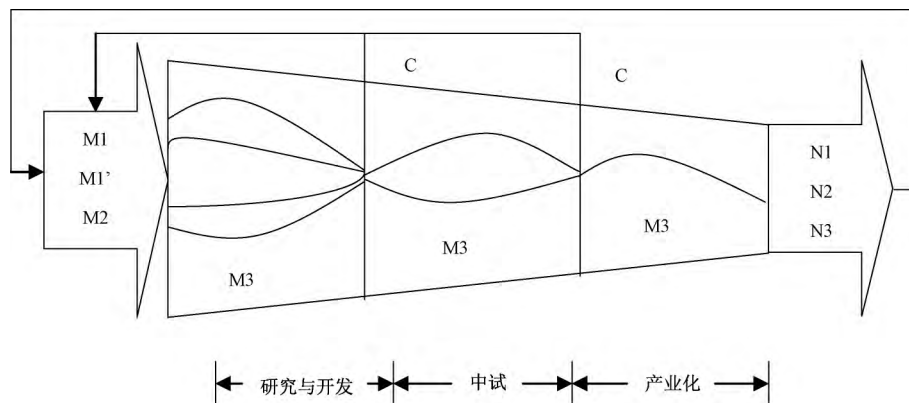


图 2 产学研协同创新智力资本转化模型纵截面

产学研协同创新作为一种多元主体共同参与的创新形式,其复杂性和特殊性不仅仅体现在企业、大学和科研院所组织属性的不同及价值观、管理模式的差异上,还反映在智力资本转化过程中,科学家、企业家和工程师的不同思想在不断的交汇碰撞中如何趋于一致,和对转化结果的不同期望和使用方式,以及智力资本三个维度如何相互作用相互促进。这些产学研协同创新智力资本转化的特征,都在模型中得以体现。

### 1. 筛选

在智力资本转化的过程中,研发团队成员的工作方式往往遵循“交流—独自工作—交流”的循环模式,即他们只有在需要的时候才开展交流,之后就回到各自的独立工作状态,直到下一次有交流需求为止,因此每个人在独立工作时对知识的运用与学习其实就构成了一个知识链。<sup>[12]</sup>知识链随着交流次数的增多呈现出集中的趋势,原因在于研发刚开始时每个成员个体对某项问题的解决都有自己的判断,并根据自己所占有的知识、信息和经验形成一套解决方案和研发思路,经过与团队其他成员的多次脑力激荡和交流学习,意见不断集中,从而形成最优的解决方案,所有成员都沿着这条最优的研发路径开展工作。在最优解决方案形成的过程中,每一次交流都会对不同的方案进行剔除和筛选,

好似一个漏斗。研发成员个体的思路或被采纳或被否定,被否定的思路可能是无用的创新,也可能是对该项目不适合但具有潜在价值的创新<sup>C</sup>,对此应该有所甄别和评估,使其不被埋没,并能及时反馈到对此有需求的母组织,尤其是大学和科研院所。因为获得新的创意和发现值得进一步研究的问题是大学参与协同创新的一项重要目的。

## 2. 循环

产学研协同创新智力资本转化是个循环的过程。首先,高层次科技人才既是智力资本转化的成果,同时又反过来进一步充实输入端的人力资本。第二,论文著作通过介绍技术创新成果产生的过程、原理以及分析还需改进和完善的地方,一方面有利于增加高校、科研院所和产业界相关人员的知识和经验积累,另一方面也为他们下一步的研究提供了新的选题,而梳理在管理方面存在的不足也会促使政府研究新的对策和方案,进而增强政策引导。第三,新技术新产品所带来的利润和税收的增加可以进一步提高对技术研发和成果转化的资金投入,反哺智力资本转化的输入端;而创新所带来的辐射和带动效应可以为协同创新活动赢得更多的信任,有利于扩大关系资本的规模和质量,提高关系资本的密度和强度,形成一种良性循环。

## 3. 互动

在产学研协同创新智力资本转化过程中,智力资本三个维度相互影响,彼此促进。比如,个体人力资本通过知识溢出转化为组织智慧既需要正式的组织学习,也离不开非正式的自发交流;通过个体人力资本与母组织的关系重构,保证人力资本从母组织输出的完整性和持续性,最大限度发挥协同创新的优势;通过提升外部利益相关者对协同创新活动的了解和认可,更有效地争取和利用有价值的关系资本,等等,这些都需要结构资本的设计和引导。反过来,结构资本的设计、完善和优化需要依靠人力资本去实现,高水平的人力资本有利于形成高水平的结构资本;高端人力资本的能力与经验还可以提高协同创新中心的影响力,获取更多基于专业水准的信任,从而获取更为优质的关系资本。而良好的结构资本和关系资本可以为人力资本的转化搭建更好的平台,一方面有利于激活人力资本存量,另一方面有助于吸引更多的优秀人才,从而进一步充实和提升人力资本。

# 四、结论

产学研协同创新智力资本转化是一个相对复杂的过程,而立体化模型的构建能够最大程度地将其简化,以图形表达的形式直观地反映出各协同主体之间、各智力资本维度之间的关系,以及智力资本如何转化为创新成果的过程,体现出了产学研协同创新智力资本转化筛选、循环和互动的特征。

基于上述对产学研协同创新智力资本转化的理论分析和模型构建,笔者认为,要提升产学研协同创新效果,应重点从以下几方面入手:第一,提高输入端人力资本的质量。杰出的科技领军人物是产学研智力资本成功转化为科技成果和现实生产力的决定性因素,是协同创新最重要的战略资源,各母组织要做好人才的选拔、吸引和使用工作,组建一支富有创新精神、企业家魄力、敢于承担风险的创新团队。第二,扩大关系资本的规模。加大协同创新的资金支持和研发投入,加强政策引导和统筹协调,营造有利于协同创新的氛围和环境,促进技术、资本、人才等创新要素的合理流动和高效配置。第三,成员间充分的交流和学习。筛选的前提是有多项可供选择的方案,而引导成员间开展有效的沟通和学习,才能促进思想的碰撞激发创新思维,从而产生基于深度理解和整体思考的最优方案。第四,合理设计结构资本,激发各主体参与协同创新的内在动力,建立风险分担、利益共享的协同机制,在追求协同创新共同目标的前提下,兼顾不同主体对学术利益和经济利益的期望,探索各方利益最大公约数。第五,促进协同创新成果的循环利用。成果利用既要满足不同主体的利益诉求,使所有的成员在参与过程中有获得感和成就感,同时还要建立人才、技术和资金的反哺机制,实现创新的可持续。

[参考文献]

- [1] 董睿, 张海涛. 产学研协同创新模式演进中知识转移机制设计[J]. 软科学, 2018(11): 6-10.
- [2] 刘春艳, 马海群. 产学研协同创新团队内部知识转移影响因素模型分析[J]. 图书情报工作, 2017(19): 41-49.
- [3] 王海军, 成佳, 邹日崧. 产学研用协同创新的知识转移协调机制研究[J]. 科学学研究, 2018(7): 1274-1283.
- [4] 张德茗, 刘思敏. 我国上市公司智力资本转化过程影响因素实证研究[J]. 科技管理研究, 2014(20): 165-171.
- [5] 张宗益, 韩海东. 基于协同机理的智力资本转化路径研究[J]. 商业研究, 2010(12): 72-77.
- [6] 陈浩, 何洁. 智力资本对企业协同创新的影响研究: 组织学习的视角[J]. 现代管理科学, 2015(4): 103-105.
- [7] 张小红. 科研组织智力资本转化研究[J]. 中国科技论坛, 2014(8): 154-160.
- [8] 肖建华, 张庐方. 科研组织的创新驱动要素研究——基于智力资本要素关系的视角[J]. 科技管理研究, 2016(3): 101-106.
- [9] 吴悦, 顾新. 产学研协同创新的知识协同过程研究[J]. 中国科技论坛, 2012(10): 17-23.
- [10] 饶燕婷. “产学研”协同创新的内涵、要求与政策构想[J]. 高教探索, 2014(4): 29-32.
- [11] 段宝岩. 实现协同创新产关键是体制机制改革[J]. 中国高等教育, 2012, 20: 15-16.
- [12] 王冬, 张银玲, 李玉林. 研发过程模型优化——研发过程任意阶段知识运作模型研究[J]. 技术经济与管理研究, 2009(2): 17-19.

## The Model and Characteristics of Intellectual Capital Transformation in Industry-University-Research Collaborative Innovation

ZHANG Juan

(Higher Education Institute, North China Electric Power University, Beijing 102206, China)

**Abstract:** In the Industry-University-Research (I-U-R) collaborative innovation, the process of intellectual capital transformation is more complex because of the multiple main bodies. The model construction is helpful to reveal the process more concisely and intuitively. The inputs of the model include the human capital of the collaborative innovation center, the intelligence support from parent organizations, and the related relational capital. The outputs include high level science and technology talents, academic achievements and new technology or new products. The middle part of the model is the conversion process from inputs to innovation achievements in which the capital structure plays a key role. The model highlights three characteristics of intellectual capital transformation in the I-U-R collaborative innovation, which are filtering, circulation and interaction. Based on the above analysis, it is considered that the transformation efficiency should be obviously improved by enhancing the quality of human capital of input, expanding the scale of relational capital, strengthening communication and learning among members, reasonable structure capital, and promoting the recycling of innovation achievements.

**Key words:** Industry-University-Research cooperation; collaborative innovation; intellectual capital transformation; model

(责任编辑: 杜红琴)