

基于智力资本的大学科研创新

绩效评价与提升研究

蒋尹华 王学军 孔海霞 熊杰 著



湖北科学技术出版社



基于智力资本的大学科研创新 绩效评价与提升研究

A Study on University Scientific Research Innovation Performance Based on Intellectual Capital

武汉工程大学优秀学术著作出版资助项目

蒋尹华 王学军 孔海霞 熊 杰 著

内容提要

本书从大学智力资本视角研究了大学科研创新绩效建设,为大学创新能力提升,提供必要的理论指导和实证支持,从而在我国的创新型国家发展战略背景下,探索提升大学创新绩效的基本设想、途径和方法框架。本书一方面通过理论分析来探讨大学智力资本与大学创新绩效的内在关联和二者内在关系及影响机制、作用机理,另一方面通过实证研究来检验二者之间的关系及其作用机理、形成机制,从而为我国的大学创新绩效建设提供理论指导和实证支持。从智力资本视角来研究大学科研创新绩效建设问题,探讨大学智力资本如何影响大学科研创新绩效,以及如何从大学智力资本视角来培育创新绩效,是一个崭新的视角和研究方向。

本书可供对科技管理、经济与社会发展问题感兴趣的广大教育和科技工作者、科技园区管理者、高等教育管理者、大专院校师生以及广大读者阅读。

前 言

知识经济时代,智力资本开始受到理论界和实务界的热捧,学者们开始从组织层面的研究拓展到区域和国家层面的研究,实务界不仅有企业进行智力资本的实践活动,一些区域或国家也开始进行智力资本实践活动,以寻求更快、更好地发展和持续的竞争力。大学是集科学研究、教育培训、知识生产和技术创新等功能于一体的重要组织,将智力资本理论引入高校管理活动中,在国内外得到较多的研究与尝试。本书分析了大学智力资本的内涵,结合我国高校实际提出了我国大学智力资本的构成、内涵、基本模式和指标体系。建设创新型国家需要大力增强自主创新能力,然而作为国家创新体系的中间力量,大学不仅需要为国家建设提供坚实的知识基础、人才资源和科技支撑,还必须具有可持续发展的能力,不断地为国家提高创新能力和创新精神。对高校的科技创新绩效进行评价,不仅可以促进高校的自我发展、自我完善,而且可以优化资源配置,建立健全的科研创新体系,意义重大。本书从学术研究的角度将二者有机结合起来进行研究和探索,具有重要的理论和实践意义。

为了从大学智力资本的视角探讨大学科研创新绩效的评价与提升,本书首先分析了大学智力资本是如何对大学科研创新能力产生作用和影响的,并在对大学进行聚类分析基础上,运用趋势面分析,回归到落脚点——基于智力资本的大学创新绩效提升——上来,运用相关理论提出了解决方案。遵循这一思路,全书内容共分7章:

第1章,绪论。提出问题,主要介绍本书的研究背景及其意义,以及本书的研究目的、基本思路、内容框架安排、研究方法、研

究工具和技术路线等。

第2章,文献回顾与理论概述。对大学智力资本和科技创新理论进行了综述和回顾,分别综述了大学智力资本理论、科技创新理论等系统理论。

第3章,大学智力资本与科技创新能力作用机理分析。本章详细论述了大学智力资本的内涵以及构成,给出了大学科研创新绩效的基本定义以及我国大学科研创新活动的主要特点。并分析大学智力资本要素与创新能力之间的作用关系及实现机理,给出了大学智力资本要素以及科技创新能力的主要考察指标。

第4章,基于智力资本的大学科研创新绩效进行聚类分析。本章说明了大学智力资本的等指标的选取,数据的初始处理过程,同时从主观和客观两个角度对大学的科技创新绩效给予了详尽的评价。在此基础上,对于样本数据以其各自的智力资本要素为依据进行了聚类分析,并结合学校所处地域、文化等方面的环境对三个区域大学的科技创新特征进行了宏观分析。

第5章,基于智力资本的大学科研创新绩效趋势面分析。基于智力资本的大学创新能力作用机理,本章采用趋势面回归原理,详细的分析了样本大学的智力资本要素与科技创新能力之间的模型关系。根据样本聚类结果对每个区域的智力资本资源的投入量以及资源分布现状进行了分析,通过趋势面回归模型给出了不同区域各自的趋势面回归方程,同时得到各个区域的最佳智力资本要素的投入量。最后根据理论模型及其验证情况对实证研究结果进行了讨论。

第6章,基于智力资本的大学科研创新绩效的提升策略。本章主要探讨了如何从大学智力资本各个方面的提升和改进,来提升大学创新能力,并根据前文聚类分析的结果,分别对A、B、C三类大学进行了分析和建议,探讨了基于智力资本的大学创新能力提升策略。最后,本书根据第4、5章的实证研究结论,提出了如何从智力资本视角来提升大学创新绩效的框架体系,提出了提升大学创新绩效的基本框架、一般策略,并针对性地提出了相应的对策

建议。

第7章,总结与展望。总结全书论述,归纳本书的主要研究结论,并对本书的不足及对未来研究的启示进行展望。

本书是笔者博士论文的后续研究。书稿的出版得到了武汉工程大学优秀学术著作出版资助项目,在工作和研究过程中得到了武汉工程大学研究生处、教务处领导的帮助与支持,谨在此表示诚挚的感谢!同时对湖北科学技术出版社的高诚毅编审为此书所做的大量工作表示感谢。

由于对智力资本理论研究的不断探索,特别是大学评价理论与实践的不断发展,鉴于时间和作者水平有限,本书难免存在粗糙之处,一些论述还需更精准。恳请广大读者批评指正。

蒋尹华

2013年9月

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的与意义	3
1.2.1 研究目的	3
1.2.2 研究意义	4
1.3 研究思路、主要内容和创新点	6
1.3.1 研究思路	6
1.3.2 主要内容	6
1.4 研究方法与技术路线	8
1.4.1 主要研究方法	8
1.4.2 技术路线图	9
第 2 章 研究综述与理论基础	10
2.1 相关研究综述	10
2.1.1 智力资本的研究	10
2.1.2 大学智力资本的研究	17
2.1.3 大学科技创新能力及其评价的研究	21
2.2 智力资本理论	26
2.2.1 智力资本基本理论概述	27
2.2.2 智力资本研究的发展历程	31
2.2.3 智力资本理论研究评述	34
2.3 大学科技创新理论	39
2.3.1 国家创新系统	39
2.3.2 大学创新能力的评价方法	42
第 3 章 大学智力资本与科研创新绩效关系分析	48

3.1 大学智力资本的内涵界定	48
3.1.1 大学智力资本涵义	48
3.1.2 大学智力资本构成要素	52
3.2 大学科研创新绩效内涵及特征	59
3.3.1 创新绩效的涵义	59
3.3.2 大学科研创新绩效界定及构成	61
3.3.3 大学科研创新活动的主要特征	62
3.3 智力资本对创新绩效的作用机理研究	65
3.4 基于智力资本要素的大学科研创新绩效评价体系	67
3.4.1 大学科研创新绩效评价的必要性及意义	67
3.4.2 大学科研创新绩效指标设定原则	72
3.4.3 基于智力资本要素的大学科研创新绩效评价 指标体系	74
第4章 基于智力资本的我国部属大学科研创新绩效区域 聚类分析	79
4.1 大学智力资本要素设定	79
4.1.1 大学智力资本评价指标确定	79
4.1.2 大学智力资本评价指标的数据来源	83
4.2 大学智力资本评价指标数据的初始处理	84
4.2.1 智力资本要素指标的归一化	84
4.2.2 智力资本要素指标的无量纲化	85
4.2.3 智力资本要素指标的多重共线性整合	86
4.3 大学科研创新绩效评价	102
4.3.1 大学科研创新绩效评价指标确定	103
4.3.2 大学科研创新绩效指标的多群体主观权重	104
4.3.3 大学科研创新绩效指标的客观熵权法权重	107
4.3.4 大学科研创新绩效指标的综合权重	109
4.3.5 大学科研创新绩效总体绩效结果	111
4.4 基于样本数据的大学科研创新绩效聚类分析	115
4.4.1 不同大学之间的科研创新距离	116

4.4.2 基于智力资本要素的大学科研创新活动聚类分析	116
4.4.3 聚类分析结果	117
第 5 章 基于智力资本的大学科研创新绩效优化提升模型	120
5.1 大学科研创新绩效的趋势面分析	120
5.1.1 基于智力资本的大学科研创新绩效的趋势面分析模型	122
5.1.2 大学科研创新绩效趋势面模型的参数估计	122
5.1.3 大学科研创新绩效趋势面分析的显著性检验	123
5.2 基于智力资本的我国大学科研创新绩效趋势面分析	124
5.2.1 大学智力资本要素间的交互作用	127
5.2.2 大学科研创新绩效趋势面分析结果	129
5.2.3 大学智力资本要素资源的最优投入量	129
5.3 区域 A 的大学科研创新绩效趋势面分析	130
5.3.1 区域 A 的智力资本要素交互作用关系	132
5.3.2 区域 A 的大学科研创新绩效趋势面回归方程	133
5.3.3 区域 A 的智力资本要素最佳投入量	134
5.4 区域 B 的大学科研创新绩效趋势面分析	134
5.4.1 区域 B 的智力资本要素交互作用关系	139
5.4.2 区域 B 的科研创新绩效趋势面回归模型	142
5.4.3 区域 B 的智力资本最佳投入量	143
5.5 区域 C 的大学科研创新绩效趋势面分析	143
5.5.1 区域 C 的智力资本要素交互作用关系	151
5.5.2 区域 C 的科研创新绩效趋势面回归模型	154
5.5.3 区域 C 的智力资本最佳投入量	157
第 6 章 基于智力资本的大学创新绩效提升策略	157

6.1 A 类别大学创新绩效提升——资本结构优化与协调	158
6.1.1 人力资本整合战略	161
6.1.2 人力资本与关系资本协调发展	165
6.1.3 结构资本的优化与加强	166
6.2 B 类大学创新绩效提升——资源的整合与配置	167
6.2.1 关系资本的建立与强化	169
6.2.2 加强大学对结构资本的资源配置能力	171
6.2.3 构建以人力资本为核心的大学协同创新机制	174
6.3 C 类大学创新绩效提升——区域与特色创新视角	174
6.3.1 构建以区域发展为导向的人力资本发展战略	176
6.3.2 促进区域人力资本与关系资本的协调发展	179
6.4 大学创新绩效提升——基于创新网络的协同创新机制	179
6.4.1 基于协同创新的大学创新能提升	183
6.4.2 大学创新绩效提升总体思路	183
第 7 章 结论与展望	186
7.1 本研究的主要结论	186
7.2 本研究的不足及对未来的启示	189
附录 1 大学智力资本要素原始数据一览表	191
附录 2 大学创新能力绩效指标原始数据一览表	197
附录 3 经过预处理的大学生创新绩效指标数据表	206
附录 4 基于智力资本要素的样本大学间马尔科夫距离矩阵	215
参考文献	224

第1章 绪 论

1.1 研究背景

人类社会已经从工业经济时代进入了知识经济和网络经济时代，社会组织所处的环境也随之变化，面临着更多的不确定性和挑战。在知识经济发展趋势下，创新成为竞争力的本源，而创新活动中知识的创造、优选及运用绩效有赖于创新系统的运作。创新系统是否可以有效地运行，需要系统内各部门是否能够紧密的联系和互动。而由于全球资讯的流通，在全球化的背景下，各个国家建设国家创新系统的认知渐趋一致。但是各个国家创新系统的绩效仍会存在相当的差距，其中关键因素在于国情与体制的区别，以及创新文化和组织制度的差异。世界经济合作组织（OECD）的报告《技术、生产率 and 工作的创造》认为，知识在经济中的作用日趋显著，无形资产的投资和收益明显比其他有形的快捷，效率更高。据 OECD 估计，发达国家的超过一半的财富来源于智力资本等资产，知识已经成为重要生产要素，智力资本作为创造财务因素，有力保持组织持续竞争力。所以为了确保企业（区域）的竞争优势，必须逐渐转变竞争战略，智力资本的重要性已日益凸现。

创新是一个民族的灵魂，是一个国家繁荣发达的助推器。在知识经济时代，科技创新是这个国家实力与竞争力的体现，科技创新水平决定着国家在世界舞台上的地位。可以预见的是，未来世界竞争秩序的竞争，决定因素就是综合国力，而原先单纯意义的生产力的竞争时代已经过去，创新竞争时代已经到来。有没有

创新竞争力，能否产生创新绩效，是当下世界范围内科技进步和经济发展的要素。近年来，党和国家开始逐步重视创新，着手大力提升国家创新绩效。胡锦涛总书记在各种场合多次强调，提升自主创新绩效是科技工作重点，是将来科技发展的努力方向。经济与政治密不可分，在全球化剧烈进程中，国与国之间的全方位的较量异常激烈，各个国家都在抢占技术制高点，而创新能力则是争夺技术话语权的关键因素。为此，在我国社会与经济面临严峻挑战形势下，需要加紧建立科技创新体系，加快创新能力提升，保障综合国力的稳步提高。

在国家科技创新体系中，大学作为创新主体，正在发挥着技术创新主力军的作用。尤其是国家直属管理的研究型重点大学，更是面临这紧迫的开展科技创新，提升综合创新能力的任务。这些大学得到国家或者有关部委的直接支持，历史悠久积淀深厚，学科布局完整，专业结构合理，实力雄厚人才储备充分。尤其这些大学因为得天独厚的平台优势，吸引着一大批优秀学子前来深造，培养了一大批各行业领军人才，汇聚了来自世界范围内的各领域的顶尖学者，学术水平一流，学术氛围浓厚，拥有创造高水平创新绩效的先天条件。因此这类大学作为基础研究的主要承担者，应该成为创新的主角，担当各领域创新重任，培养大学创新能力提升创新绩效是建设创新型国家的有力措施，是增强综合国力的有效途径。

大学的科技创新任务艰巨然而地位也是十分重要的，但是相比国外发达国家，无论是从大学在创新体系中所担当的作用，还是从整个国家的创新技术水平，我国的大学以及其科技创新绩效与之比较有着一定差距，面临国家对高新技术和创新能力的紧迫要求，我国大学无论是在创新意识还是总体能力上，都存在较大距离。无论从军事还是经济手段，这些技术或者理论短板已经正在制约着经济社会的发展，比如基础型研究整体滞后，高精尖技术始终为发达国家所掌控，我国始终处在产业链的低端，竞争力薄弱。

改革开放以来,国家先后大力实施旨在提升高等教育质量和水平的“211”工程和“985”工程,实施了一批旨在提升科技创新水平的发展计划,包括今年提出的“2011 协同创新计划”,这些措施正在逐步实施,成效逐步显现,我国大学的创新绩效得到了明显的促进和提高。高等教育水平得到了快速提升,国家创新能力以及在部分领域科学技术处在了世界领先的水平。发达国家在研究型大学培育、创新平台建设、科技园区创建等方面仍处在领先地位,对国家乃至世界经济与科技产生重大的影响和贡献。目前,我国大学仍然存在原始创新动能不足,重大成果少转化效率地下的问题,需要在投入结构资源配置等等问题进行分析、研究、探讨,探索最优化的合作模式和平台,形成有效创新系统。

1.2 研究目的与意义

1.2.1 研究目的

本研究的基本研究目的就是为从大学智力资本视角开展大学创新绩效建设提供必要的理论指导和实证支持,从而为我国的创新型国家发展战略的实施提供从智力资本视角来提升大学创新绩效的基本设想、途径和方法框架。本研究一方面通过理论分析来探讨大学智力资本与大学创新绩效的内在关联,以及二者内在关系及影响机制、作用机理,另一方面通过实证研究来检验二者的关系及其作用机理、形成机制,从而为我国的大学创新绩效建设提供理论指导和实践支持。从智力资本视角来研究大学创新绩效建设问题,探讨大学智力资本如何影响大学创新绩效,以及如何从大学智力资本视角来培育创新绩效,是一个崭新的视角和研究方向。大学层面的智力资本研究必将与大学创新绩效建设和区域经济发展相联系,而大学创新绩效建设也必将拓展到大学智力资本领域,并与大学智力资本研究形成融合的趋势,本研究正是顺应这一理论和实践趋势才将二者联系起来提上研究日程,以激发

更多的探寻和研究,从而促使大学智力资本理论和区域创新绩效理论的进步与完善。运用智力资本框架和研究范式来重新构建或完善区域创新绩效建设的框架也是本研究试图激发的研究思路之一。本研究目前尚在第一阶段,即探讨二者的关系、作用机理及如何从区大学力资本视角培育创新绩效,下一阶段的研究将具体针对不同性质行业属性学校进行分析,探寻智力资本框架内的创新绩效建设体系,进而延伸到结合大学创新与区域创新的影响和对策研究,对现有的区域创新绩效理论进行完善和重构,从而使区域创新绩效理论更加丰富而具有实践指导意义,更能反映知识经济时代的特点和发展趋势。

1.2.2 研究意义

1.2.2.1 理论意义

1. 智力资本理论发展的需要

根据对国内外大学智力资本的理论研究可见,从针对企业的研究扩展到区域以及其他组织,大学的智力资本理论研究逐渐深入丰富。正如 Goran Roos 所认为,智力资本理论非常适合于非盈利组织、公共部门组织等,应用新的方法尝试新的视角的针对智力资本的研究越来越多。但是,从关于大学智力研究的实质看,智力资本理论运用于大学的研究多见定性的分析,多数只是纯粹从智力资本评估和改善的角度进行分析,与投入产出实践相关的研究还不多见,尚未形成定性定量分析结合的完整理论体系。由此,大学智力资本的研究价值和贡献不容置疑,尤其是将智力资本与大学科研创新绩效提升相结合,是对智力资本理论的新的拓展与推进。

2. 大学科技创新理论发展的需要

目前关于创新以及大学科技创新的研究已经十分丰富具体,渐成体系。将智力资本引入到大学科技创新的研究,是大学科技创新绩效提升的一个新的角度,丰富了创新理论体系。通过本书的研究,有助于从实践出发,分析帮助教育和经济管理部门,更

清晰认识大学创新绩效的发生实质,为出台教育及科技政策提供理论支撑,从而指导教育及相关领域的资源配置和结构优化,在提升大学创新绩效和大学综合实力的同时,最终提升国家创新能力,增强国家科技竞争实力。

1.2.2.2 实践意义

1. 服务国家经济发展和社会进步

科技创新是大学为国民经济建设服务职能以及为科学技术进步贡献的重要职能。胡锦涛总书记在十六届五中全会上建设创新国家的目标明确提出后,全国上下便投入到创新型国家建设的创新浪潮当中。大学承担着国家基础研究和创新性研究的主要任务,是国家创新的主要阵地和创新体系的重要组成。作为国家创新体系的社会支撑,大学科技创新平台的建设与发展在国民社会经济建设中有着重重要的作用。提高大学的科技创新绩效,建设高水平的科技创新中心,是建设创新型国家有力措施,将有力的促进国家创新实力。

2. 对提升我国大学核心竞争力具有重要的现实意义

大学核心竞争力是通过对学校内外部各类资源以及学校在社会网络内综合关系的综合,经过协调优化而形成的人才和学术的影响力与效益,促进大学竞争优势提升和支撑大学可持续发展的能力。其中,大学的科技创新能力是大学核心竞争力的关键。在本研究中,大学的科技创新能力作为创新系统的输出结果,是由诸多的智力资本要素及其交互作用的输入结构共同作用的:结构资本是大学创新能力的基石,人力资本是大学创新能力的保障,关系资本是创新的必要因素。本书的一个主要目的就是探讨大学的智力资本要素与大学创新能力的内在结构关系,期望通过大量的实时数据回归其数量结构关系。同时为大学的创新能力分析构建合适的数学模型。根据模型的分析结果,给出针对不同类型大学创新能力提升的有效建议。力求从综合效应的角度对大学的创新能力提升给出合理化的建议,同时兼顾社会、政府、企业等多

方面外因的影响，为提升我国大学的核心竞争力提供有益的理论
与现实支撑。

1.3 研究思路、主要内容和创新点

1.3.1 研究思路

由于各种历史性以及结构性原因，造成目前我国大学的科技创新绩效参差不齐，存在明显的差异。针对这一问题，论文参阅大量国内外研究成果及相关理论，从智力资本理论角度切入并结合大量样本数据，分析不同大学科技创新绩效差异的智力资本现状，识别造成大学间科技创新绩效不平衡的主要原因，进而进行有针对性的提升改进。从整体上提升我国大学的科技创新绩效。

1.3.2 主要内容

本书的主要研究内容入下：

第1章 绪论：详细阐述了本研究的背景、目的、意义、国内外的研究现状及本书采用的研究方法等内容；

第2章 研究综述理论基础：包括大学的发展沿革、智力资本、科技创新以及复杂系统理论等。智力资本与科技创新理论相结合，详细界定出本书的主要研究对象——大学科技创新绩效的智力资本内涵，较为准确的说明了大学各种资源要素的智力资本分布情况，为后文通过智力资本要素对大学进行分类奠定基础；复杂系统理论作为一种理论科学，融于本书的整个分析过程，大学智力资本各个要素构成一个复杂的创新系统，在这个系统中，各个主体要素相互作用从而共同造成了大学的科技创新绩效结果。识别出那些因素是系统中的关键要素，对于强化整个创新网络系统有重大意义。

第3章 大学智力资本与科研创新绩效作用机理分析：大学

的科研创新绩效作为创新系统的输出结果,是由诸多的智力资本要素及其交互作用的输入结构共同作用的:结构资本是大学创新绩效的基石,人力资本是大学创新绩效的保障,关系资本是创新的必要因素。因而,本书的一个主要目的就是讨论大学的智力资本要素与大学创新绩效的内在结构关系,期望通过大量的实时数据回归其数量结构关系。同时为其他大学的创新绩效分析构建合适的数学模型。

第4章 基于智力资本要素的样本大学聚类分析:本书以大量详实的基本数据为研究基础,同时由于数据采集范围的广泛性,较好的体现出了我国大学科研创新绩效的普遍性特征。为了使问题更加突出,论文以智力资本要素为基本要素做聚类因子进行聚类分析,将整个样本数据归结为三大部分,即样本大学的创新绩效体现为A、B、C三类。呈现出相对独立的创新绩效特性。其次,对用来定义智力资本要素的相应指标进行相关性的分析,从而将具体的指标通过函数关系整合为三个变量指标,使这些整合后的变量指标与经过处理后的创新绩效指标相匹配,从而得出具有一本特征的数量回归结果。

第5章 基于智力资本要素的趋势面回归分析:本部分主要以模型的回归分析为主,首先以全部样本数据为基础,分析我国大学科研创新绩效所服从的趋势面形态及回归方程;其次分析不同类型的学校各自服从的趋势面形态和回归方程;最后以数理的方式得出不同回归方程的最优函数解,即不同类型学校的各项智力资本要素的最优投入量,形成不同类型大学的标准投入水平,有益于不同大学之间的横向比较,及时发现自身不足并迅速作出有效反应。

第6章 根据模型的分析结果,给出针对不同类型大学创新绩效提升的有效建议。并以复杂系统理论为基础着重于各个系统主体,即大学智力资本要素之间的协作关系对大学创新绩效的共同作用影响,力求从综合效应的角度对大学的创新绩效提升给出