

跨学科研究的协同创新机理： 基于高校跨学科组织的实证分析

陈艾华 吴伟 王卫彬

【摘要】以高校跨学科组织为研究对象,剖析跨学科组织、跨学科研究管理体制与运行机制及评价机制、跨学科研究绩效之间的关系,通过实证分析对假设进行了验证表明:跨学科组织的两个子维度即跨学科组织的合理性及其与产业界的联系,对科研生产力有显著正效应;跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制在“跨学科组织—科研生产力”的关系中均发挥着中介作用,与“跨学科组织的合理性—科研生产力”关系中的中介作用相比,跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制在“跨学科组织和产业界的联系—科研生产力”关系中的中介作用更为显著。因此,从研究的样本来看,在开展跨学科研究提升科研生产力的过程中,高校跨学科组织不仅需要释放活力与异质性组织构建合作网络,而且需要优化与创新跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制。

【关键词】高校;跨学科研究;科研生产力;跨学科组织;协同创新

【作者简介】陈艾华,嘉兴学院商学院副教授,博士(浙江 嘉兴 314001);吴伟,通讯作者,浙江大学中国科教战略研究院副研究员,博士, hnbeww@126.com(杭州 310058);王卫彬,嘉兴学院商学院副教授(浙江 嘉兴 314001)。

【原文出处】《教育研究》(京),2018.6.70~79

【基金项目】本文系国家自然科学基金青年科学基金项目“跨学科研究对科研生产力演化的作用机制——基于高校跨学科组织的分析”(项目批准号:71403104)的研究成果。

随着知识生产模式Ⅱ时代到来,跨学科创新范式逐渐成为科技创新的重要趋势,也已成为高校竞相追逐的科研增长点。深入剖析高校跨学科组织跨学科研究的协同创新机理,对于进一步激发跨学科组织研究潜能和提升高校科技创新能力具有重要意义。学者们对跨学科研究主要聚焦于意涵旨趣^[1]、组织模式^[2]、合作瓶颈^[3]及破解路径^[4]等。已有研究对高校跨学科组织协同创新的关注点主要在于跨学科组织外部,即高校跨学科组织与企业、科研院所等其他主体的知识生产合作或知识转移转化,^[5]针对跨学科研究过程中协同创新机理的实证分析鲜见,对跨学

科研究实践的指导价值相对不高。为弥补现有研究不足,有必要采用实证方法,着眼于整体和系统角度来探求高校跨学科组织微观运行与其科研生产力提升之间的内在规律。

一、高校跨学科组织的跨学科研究

(一)跨学科研究的要素识别

从内在层面而言,跨学科组织作为开展跨学科研究的载体,其合理性理应成为开展跨学科研究时的关注点。促进管理体制的改革与完善是顺利开展高校跨学科研究的重要举措。在构建高效的跨学科研究管理体制的同时,跨学科研究运行机制的创建

也是不可或缺的。由于受单一学科评价机制的影响,跨学科领域的研究成果在评价中难以有优势,^[6]使得科研人员在从事跨学科研究时有后顾之忧,严重阻碍了跨学科研究的发展。从外在层面而言,进行跨学科研究既需要从产业界学习诸多有关跨学科研究的策略,^[7]又需要将跨学科研究成果向产业界进行转化。学者们基于理论视角从内外在两个层面零星地阐述了跨学科研究所囊括的要素。更进一步地,有学者从实证视角验证了以往学者们基于轶事性分析所获得的理论观点,即跨学科研究主要蕴含跨学科组织及其和产业界的联系、跨学科研究管理体制、运行机制、评价机制等要素。^[8]

(二)衡量研究绩效的科研生产力

作为衡量高校跨学科组织开展跨学科研究活动的科研生产力,可以划分为两个维度:知识生产能力与知识应用能力。因为科研生产力即知识生产与应用能力的直接成果(知识增值)存在无形性与非物质性,使得直接对科研生产力进行评价极其不易。因此,间接衡量高校跨学科组织的科研生产力,成为评价其开展跨学科研究活动绩效的一种折中做法。除论文^[9]、专利^[10]、专著^[11]、奖励及荣誉^[12]等在衡量科研生产力时具有很重要的参考价值外,科研报告、技术方案、产品样品、软件程序及材料设备等也可以在某种程度上反映出科研生产力的水平,只是用统一的规格与标准对后者进行描述统计较为困难。^[13]

二、理论与假设

(一)跨学科组织与科研生产力

组织中科研人员的职称、学历、学科、年龄等结构在早期受到了学术界的关注。跨学科组织中许多情境问题如专家的地位、权力等均影响着跨学科研究实践活动的成功。其中,组织中专家的职位权力取决于专家的地位^[14],而专家的地位与其威望和职称紧密相连^[15]。有学者调查发现,研究人员的态度及科研产出受到其学历层次的影响。^[16]知识结构取决于学科结构,这使得跨学科成为热门话题,高效的跨学科组织具有研究成员间学科知识结构优势互补的特征。科研团队中优势互补的年龄结构,有利于高效创新团队的形成。^[17]跨学科团队与组织的差异与变化,对跨学科合作的成效会产生影响。^[18]基于

上述分析,提出假设:

H1:跨学科组织的合理性对其科研生产力有正向影响。

为适应科技的迅猛发展,学术机构与企业均积极进行知识协同,以满足研发及技术创新活动对知识在深广度上的需求,从而提升创新能力。^[19]高校跨学科组织作为高校内部的自主创新主体,能够综合利用各种资源如跨学科知识和跨学科人才,在产学知识协同系统中更好地促进知识转移。^[20]与此同时,高校跨学科组织在与产业界进行知识交换的过程中不仅可以更好地满足市场需求,找准研究的方向,^[21]还能从产业界获取到跨学科研究的策略。有学者以美国为例研究指出,在美国州政府政策的积极支持下,许多州立大学组建的跨学科研究中心,与产业界合作创建了具有聚集效应的高科技产业,在国家或区域创新系统中扮演重要角色的同时,也快速提升了其学术地位。^[22]有学者对来自挪威具有终身职位的大学教授展开调查,发现产业资助与大学教授的高产出存在某种关联。^[23]基于上述分析,提出假设:

H2:跨学科组织和产业界联系对其科研生产力有正向影响。

(二)管理体制在“跨学科组织—科研生产力”关系的中介作用

目前,促进跨学科研究已成为许多高校的一个重要发展战略,越来越多的高校研究正经历着从学科的、同质的传统模式向跨学科的、异质的新模式转变。合理的跨学科组织不仅可以促进团队工作效率的提升,形成和谐有序的组织管理层级,而且可以降低管理成本。有学者认为,按照参与主体间的结构关系和研究任务确立组织架构,可以促进科研组织集成沿着价值链上升。^[24]实证研究发现,跨学科组织形式对跨学科研究管理体制有正向影响。^[25]通过案例分析发现,产学协同在推动技术产业化前移的同时,高校的学科建议能有效游走于前沿和实践之间。^[26]在进行实践调研访谈的过程中,众多专家与学者也指出,跨学科组织和产业界合作,不仅有利于跨学科研究成果的顺利转化,而且有助于借助产业界的成功经验,理顺跨学科研究管理体制。基于上

述分析,提出假设:

H3a:跨学科组织的合理性对跨学科研究管理体制有正向影响;

H3b:跨学科组织和产业界联系对跨学科研究管理体制有正向影响。

高校可设立跨学科学术委员会,对跨学科组织开展的跨学科研究活动进行管理,如对总体发展方向进行指导,对所承担的课题进行监督,对重大事项做出决策等。跨学科学术委员会的成员应既有科研机构的学者,又有来自产业界的高层和研究者,以取得众多具有开创性的成果。斯坦福大学在这方面可谓是成功的典范,在跨学科研究发展趋势引领下,其大多数实验室均由一位主任进行管理,有部分研究机构由两位主任共同进行管理,至少数机构有代理主任辅助主任开展工作。主任经跨学科学术委员会选举产生,由学校聘任,学校分管副校长是其直接领导者。另外,斯坦福大学开展的跨学科启动项目(Interdisciplinary Initiatives Program, IIP)提供种子基金,用于资助那些获取不到美国国家自然科学基金会(National Science Foundation, NSF)或美国健康协会(National Institutes of Health, NIH)等机构资助的跨学科研究项目。^[27]基于此,斯坦福大学诞生了众多富有创新性的科技成果。通过问卷调查研究,有学者发现,在知识方面,机构主任应拥有完整的知识如广泛的职业知识、管理理论与管理实践知识;在技能方面,机构主任应具备系列技能如解决问题、进行谈判、开展体系设计与再设计、对政策进行规划与分析、利用信息系统、管理人力资源、在跨学科团队中开展工作等。^[28]基于上述分析,提出假设:

假设4:跨学科研究管理体制对跨学科组织的科研生产力有正向影响。

基于中介变量的含义并鉴于上述分析,分别用H5a和H5b表示假设“跨学科研究管理体制”变量在跨学科组织的两个子维度即跨学科组织的合理性及其和产业界的联系与科研生产力之间关系中均具有某种程度的中介作用。

(三)运行机制在“跨学科组织—科研生产力”关系的中介作用

美国高校在实践上阐释了管理学研究中的“结

构效率先于运营效率”的论断。美国诸多高校通过实体、虚体相结合的组织形式,使跨学科研究运行机制中存在的问题得以有效解决,如麻省理工学院计算机系统生物学创新工程(Computational and Systems Biology Initiative, CSBi)虽是虚拟的跨学科组织,但通过团队建设,彰显了其独特的运行机制,增强了其对外界的适应性和灵活性。杜克大学认识到社会科学对知识生产的重要作用,将一些实体机构进行合并,使研究组织更趋合理,不仅拓展了社科研究领域,而且提升了其运行效率,合并后的研究机构运用跨学科视角解决了当地社区、全国甚至全球的许多重大问题。^[29]有学者认为,研究机构吸收校友、企业或慈善基金会等校外人士以理事会成员身份参与治理学术,既可以防止内部人控制学术,又可以将外部的实际问题带入高校。^[30]基于上述分析,提出假设:

H6a:跨学科组织的合理性对跨学科研究运行机制有正向影响;

H6b:跨学科组织和产业界联系对跨学科研究运行机制有正向影响。

学者们对跨学科研究运行机制聚焦于研究主题、成员间的沟通、跨学科人才、研究经费等方面。每组研究集群代表一个研究领域,在开展研究时应集中研究特定的主题,这一点得到了Wu和Hobbs的支持,即不同研究领域虽然研究主题各异,但在开展研究工作时应聚焦优先的研究主题。^[31]跨学科研究诞生于现实问题研究的需要,因此跨学科组织必须围绕现实问题开展研究工作,在和现实环境相互作用的过程中消耗资源的同时,也向环境输送相关资源。每一学科在描述客观世界时呈现的专业知识具有独特性,不同学科对同一信息的关注度存在差异,表述方式也有所不同,因此,开展跨学科研究的一个前提条件是来自不同学科的科研人员跨学科交流研究问题的能力。^[32]由于人是科研活动的主体,对跨学科人才进行培育是开展跨学科研究、提升科研生产力的重要智力支撑。作为高层次创新人才培养的主要基地,高校研究生教育应该让学生为方兴未艾的跨学科研究做好准备,以迎接全球就业市场。^[33]研究经费是决定知识生产的一大关键因素,其分配结构对科研绩效与评估产生影响。^[34]基于上述分

析,提出假设:

H7:跨学科研究运行机制对跨学科组织的科研生产力有正向影响。

基于中介变量的含义并鉴于上述分析,分别用H8a和H8b表示假设“跨学科研究运行机制”变量在跨学科组织的两个子维度即跨学科组织的合理性及其和产业界的联系与科研生产力之间关系中均具有某种程度的中介作用。

(四)评价机制在“跨学科组织—科研生产力”关系的中介作用

从社会学视角而言,高校各学科不断地进行着达尔文主义的竞争,以巩固自身的影响和地位。强势学科的学者们在跨学科组织中试图掌握制定衡量跨学科研究过程与跨学科研究成果标准的权力,而来自弱势学科的学者们力求颠覆现有的权力秩序。围绕主导权的冲突导致跨学科研究团队中来自不同学科的学者们难以从脆弱的威慑型信任走向坚固的认同型信任,^[35]而同行评议在这种氛围中会产生强大的学科张力,进一步固化了跨学科研究中学科化课题组存在的合法性,降低了跨学科科研团队成员的归属感。因此,通过与企业进行跨学科联合研究或聘任,不仅能发挥高校的知识创新主体作用,而且能使企业扮演好技术创新主体角色,在促进知识流动与扩散的同时,也易形成基于市场竞争的跨学科研究成果评价机制,实现由狭隘的同行评议转向兼顾知识生产利益相关者的学术评价体系。^[36]这一点也获得了实践调研过程中接受访谈的专家与学者的支持。基于上述分析,提出假设:

H9a:跨学科组织的合理性对跨学科研究评价机制有正向影响;

H9b:跨学科组织和产业界联系对跨学科研究评价机制有正向影响。

团队生产在知识生产领域作为一种潮流与趋势,被愈益增多的组织所接受。有学者通过在《科学》期刊上发表的一篇报道对其原因进行了阐释,利用统计分析数据,他们指出,团队生产模式在知识生产领域比个体生产模式具有明显优势。^[37]因此,在评价跨学科研究成果时,为鼓励尽可能多的团队进行协作产生更多富有创新性的成果,评价政策可以

向科研团队倾斜。然而,跨学科领域基于单一学科领域创建的评价机制,使得其在评价中失去了一些优势。^[38]许多从事跨学科研究的科研人员虽然取得了丰硕的跨学科研究成果,但由于在考核与评聘时需要回归到所属的院系,他们在非本学科出版物上发表的跨学科研究成果一般不细分到各个学科,只在学校层面上统计成果,导致其所属院系一般不鼓励本单位的科研人员从事跨学科研究。科研人员在这样的评价机制下,考虑到从事跨学科研究可能会影响自己在原学科领域的影响力和贡献度,从而不利于学术生涯的发展,因而对从事跨学科研究顾虑重重,在很大程度上束缚了高校跨学科组织的科研生产力发展,这点也获得了实地调研和访谈过程中的专家与学者的支持。国外一些知名大学如MIT由于建立了与跨学科研究相匹配的学术评价制度,极大地提升了科研生产力。基于上述分析,提出假设:

H10:跨学科研究评价机制对跨学科组织的科研生产力有正向影响。

基于中介变量的含义并鉴于上述分析,分别用H11a和H11b表示假设“跨学科研究评价机制”变量在跨学科组织的两个子维度即跨学科组织的合理性及其和产业界的联系与科研生产力之间关系中均具有某种程度的中介作用。

三、研究设计

(一)样本和数据收集

以高校跨学科组织为研究对象,样本选择主要针对高校跨学科组织中的关键信息者,即在高校跨学科组织中真正承担科研工作的人员。数据搜集通过多种途径如邮件、委托他人、利用参加会议或访谈的机会等发放问卷,先后向北京大学、清华大学、浙江大学、西安交通大学、上海交通大学、哈尔滨工业大学、中南大学、四川大学、华中科技大学、东北大学、湖南大学、武汉理工大学、江苏科技大学、中国计量大学、浙江理工大学等高校跨学科组织发放了调查问卷。在问卷调查中,允许来自同一跨学科组织中的若干人填写问卷。共发放问卷450份,回收402份,其中有效问卷为336份,有效回收率为74.67%。

调查问卷由两部分组成,第一部分为被调查的

高校跨学科组织的基本信息,第二部分是高校跨学科组织开展跨学科研究的现状,包括科研生产力、跨学科组织的合理性及其和产业界的联系、跨学科研究管理体制、运行机制、评价机制等六个7级 Likert 量表。

(二)指标构建

1. 因变量:科研生产力 RP

借鉴 Liu^[39]、Lanjouw 和 Schankerman^[40]、Rice 和 Sorcinelli^[41]、Yu^[42]等学者的观点,结合深度访谈中的专家意见设计了量表,从论文、专著、专利、奖项等方面测量。

2. 自变量:跨学科组织的合理性 TI 及其和产业界的联系 II

跨学科组织的合理性量表参考了 Orchard^[43]、黄超^[44]等学者的观点,并结合实地调研和访谈进行设计,从职称、学历、学科和年龄结构等方面测量;跨学科组织和产业界的联系量表参考了 Kwon^[45]、邹晓东^[46]等学者的观点,并结合实地调研和深度访谈进行了设计,从吸引产业界加入、与其合作研究和接受其的研究建议等方面测量。

3. 中介变量:跨学科研究管理体制 MI、运行机制 OI、评价机制 EI

跨学科研究管理体制量表主要参考了 Bordage、Foley 和 Goldyn^[47]等学者的观点,并着重参考了美国促进跨学科研究委员会(Committee on Facilitating Interdisciplinary Research, CFIR)关于跨学科研究管理体制的相关论述^[48],结合实地调研和深度访谈,从跨学科学术委员会、主任负责制、专项基金等方面测量;跨学科研究运行机制量表主要参考了 Aboelela、

Larson、Bakken^[49],以及焦磊、谢安邦和赵军^[50]等学者的观点,结合实地调研和深度访谈,从研究主题、围绕现实问题开展研究、有效沟通、培养跨学科人才、研究经费等方面测量;跨学科研究评价机制量表主要参考了潘向东、杨建梅、欧瑞秋等^[51]学者的观点和美国大学领导力委员会(University Leadership Council, ULC)关于跨学科研究评价机制的相关论述^[52],结合实地调研和深度访谈,从学术评价制度、评价时鼓励团队协作、承认其他学科出版物上发表的跨学科研究成果等方面测量。

四、假设检验

(一)信度效度检验

各变量 Cronbach's Alpha 系数值(最大值为 0.852,最小值为 0.742)均大于 0.7,信度符合要求。经过 KMO 检验和 Bartlett 球体检验的样本数据的 KMO[0.784, 0.844, 0.767]均大于 0.7,各因子的题项负载系数[最大值为 0.858,最小值为 0.658(由于篇幅所限,题项负载系数值未一一列出)]均大于 0.5,且累积解释率(65.354%, 65.989%, 58.568%)均大于 50%,各因子值的显著性水平均小于 0.001,说明所选取的变量均符合效度要求。(见表 1)

(二)假设关系检验

在对变量进行多元回归分析之前,采用最大方差正交旋转的因子分析结果值对变量进行相关分析, Pearson 相关系数如下页表 2 所示。

跨学科组织的合理性及其和产业界的联系和跨学科研究管理体制、运行机制、评价机制及科研生产力均存在显著的正相关关系($P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$),表明本研究的预期假设具有初步的可行性。

表 1 量表的信效度分析

变量	Cronbach's Alpha	KMO 值	显著性水平 Sig	所占方差的累积比例(%)
跨学科组织的合理性(TI)	0.852	0.784	0.000	65.354
跨学科组织和产业界联系(II)	0.786			
跨学科研究管理体制(MI)	0.742	0.844	0.000	65.989
跨学科研究运行机制(OI)	0.838			
跨学科研究评价机制(EI)	0.805			
科研生产力(RP)	0.762	0.767	0.000	58.568

表 2

教育质量标准的结构

变量	TI	II	MI	OI	EI	RP
TI	1					
II	0.000	1				
MI	0.172**	0.298***	1			
OI	0.128*	0.323***	0.000	1		
EI	0.141**	0.152**	0.000	0.000	1	
RP	0.160**	0.155**	0.177***	0.184***	0.386***	1

注:TI、II、MI、OI、EI、RP分别表示跨学科组织合理性、跨学科组织和产业界的联系、跨学科研究管理体制、运行机制、评价机制、科研生产力,*、**、***分别表示在5%、1%和0.1%的水平上显著,下同。

由于采用因子分析值对变量的相关性进行分析,因此各自变量之间、各中介变量之间不存在显著的相关性。后文将采用因子分析结果值通过多元回归模型对各变量间的关系进行的验证。

在进行多元回归分析之前,对模型的多重共线性问题、序列相关问题和异方差问题进行了检验。所有模型的方差膨胀因子值和容许度值均接近于1,表明回归模型不存在多重共线性问题;模型中的DW值均近似等于2,说明不存在序列相关问题;标准化残差的散点图皆呈现无序状态,说明所有的回归模型均无异方差问题。

对上述各项假设采用多元回归分析法进行验证,显示跨学科组织、跨学科研究管理体制、运行机制、评价机制与科研生产力各变量间的多元回归分析结果。(见表3)

模型1至模型3分别考察自变量跨学科组织的两个子维度对跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制的影响;模型4至模型6分别考察自变量的两

个子维度及跨学科研究管理体制、运行机制、评价机制对因变量科研生产力的影响,以及跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制作为中介变量的检验。各变量模型的F检验值极显著和显著,说明从方程的显著性检验而言,模型的总体线性关系是显著的,且R²值随着变量的增加而增加,也反映出引入新变量到模型中是合适的,以上模型总体上能够较好地检验各变量间存在相互关系。

1. 跨学科组织对跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制的影响

模型1的分析结果表明,跨学科组织的两个子维度即跨学科组织的合理性及其和产业界的联系与跨学科研究管理体制之间显著正相关,回归系数分别为0.172(P<0.01)、0.298(P<0.001),假设H3a和H3b得到支持;模型2的分析结果表明,跨学科组织的两个子维度即跨学科组织的合理性及其和产业界的联系与跨学科研究运行机制之间显著正相关,回归系数分别为0.128(P<0.05)、0.323(P<0.001),假设H6a

表 3 跨学科组织、跨学科研究管理体制、运行机制、评价机制与科研生产力的多元回归分析

变量	MI	OI	EI	RP		
	模型1	模型2	模型3	模型4	模型5	模型6
TI	0.172**	0.128*	0.141**	0.160**		0.053
II	0.298***	0.323***	0.152**	0.155**		-0.013
MI					0.177***	0.172**
OI					0.184***	0.182**
EI					0.386***	0.381***
F值	22.376***	22.943***	7.482**	8.681***	30.233***	18.347***
R方	0.118	0.121	0.043	0.050	0.215	0.218
调整的R方	0.113	0.116	0.037	0.044	0.207	0.206

和H6b得到支持;模型3的分析结果表明,跨学科组织的两个子维度即跨学科组织的合理性及其和产业界的联系与跨学科研究评价机制之间显著正相关,回归系数分别为0.141和0.152(P值均小于0.01),假设H9a和H9b得到支持。另外,模型1和模型2及模型3的显著性系数结果也表明,与跨学科组织的合理性相比,跨学科组织和产业界联系与跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制之间的正相关关系更强,说明跨学科组织和产业界联系更能促进跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制的完善与优化。

2. 跨学科组织对科研生产力的影响

模型4的结果表明,跨学科组织的两个子维度即跨学科组织的合理性及其和产业界的联系与科研生产力之间显著正相关,回归系数分别为0.160和0.155(P值均小于0.01),假设H1和H2得到支持。另外反映出,与跨学科组织和产业界的联系相比,跨学科组织的合理性对科研生产力的正向影响更显著。

3. 跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制对科研生产力的影响及中介效应检验

模型5和模型6反映了跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制对科研生产力的影响结果,以及在加入跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制中介变量后,自变量跨学科组织的合理性及其和产业界的联系对因变量科研生产力的变化情况。从模型5可以看出,跨学科研究管理体制、运行机制、评价机制对科研生产力有显著的正向影响,回归系数分别为0.177、0.184和0.386(P值均小于0.001),其中,跨学科研究评价机制对科研生产力的正向影响最为显著,假设4、假设7和假设10得到支持。从模型6可以看出,在加入跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制等变量之后,自变量跨学科组织及其和产业界的联系对科研生产力的影响分别从前面的0.160和0.155(P值均小于0.01)减少到0.053和-0.013且未通过显著性检验(P值均大于0.05),而跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制对科研生产力的影响仍然显著,表明跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制在跨学科组织的两个子维度跨学科组织及其和产业界的联系与科研生产力之间均存在着显著的完全中介效应,并且跨学科研究管理体制、运行机制

和评价机制在跨学科组织和产业界的联系与科研生产力之间发挥出的中介作用更为显著。由此,假设H5a、H5b、H8a、H8b、H11a和H11b得到支持。

五、结论与讨论

(一)结论

本文从跨学科组织的两个子维度即跨学科组织的合理性及其和产业界的联系入手,将跨学科组织融入跨学科研究绩效提升机理的分析框架,力图从新视角探究跨学科研究协同创新的路径与规律。基于国内外现有文献,本文构建了跨学科组织、跨学科研究管理体制、运行机制及评价机制与跨学科研究绩效即科研生产力之间关系的概念模型,并结合中国高校跨学科组织的调查样本,实证检验了跨学科组织对跨学科研究管理体制和运行机制及评价机制、科研生产力的影响,以及跨学科研究管理体制和运行机制及评价机制在跨学科组织与科研生产力间关系中的中介作用。

通过理论与实证分析,本文的研究结论如下。第一,跨学科组织的两个子维度即跨学科组织的合理性及其和产业界的联系,对跨学科研究绩效即科研生产力均产生显著的正向影响。这一结论与国内外研究的主流观点相吻合,即组织结构的先进性与合理性对组织经营活动的效率和竞争能力的强弱产生直接影响;这一结论同时也为学术上越成功的学者更愿意参与产学合作^[53]这一论断提供了理论支撑。第二,跨学科组织的两个子维度即跨学科组织的合理性及其和产业界的联系,对跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制均产生显著的正向影响。比较而言,跨学科组织和产业界的联系对跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制的正向影响更为显著,尤其对跨学科研究管理体制和运行机制的促进作用甚为明显。第三,跨学科研究管理体制、运行机制及评价机制在“跨学科组织—科研生产力”关系中均存在完全的中介效应。比较而言,跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制在跨学科组织和产业界的联系与科研生产力关系间发挥出的中介作用比其在跨学科组织的合理性与科研生产力关系间的中介作用更为显著。第二、三研究结论正如有学者所言,通过他组织和自组织协调发展,构建一支

优秀的跨学科科研队伍,在知识生产日益强调面向国家和工业界需要的科研时代话语情境下,实现学术研究与产业发展的联动,形成知识系统不断渗透与融合的科研管理体制与运行机制,使其科学研究产生的知识效用成为评判科研的重要标准,从而树立科研品牌,形成高校核心竞争力。^[54]与跨学科研究管理体制与运行机制相比,跨学科组织和产业界的联系对跨学科研究评价机制的促进作用较小,这一结论为解决迫于职称晋升压力的科研人员在现有的评议氛围下顾虑重重开展产学合作工作提供了理论依据。

(二)讨论

根据研究结论,我们认为,高校跨学科研究应注重如下几方面。

首先,高校跨学科组织促进跨学科研究、提升研究绩效必须构建合理的跨学科组织。跨学科组织是开展跨学科研究的载体,其合理性决定着组织内部知识是否可以实现优势互补从而乘势聚力协同创新。其次,高校跨学科组织应加强与产业界的联系,构建创新驱动之合力。促进高校跨学科组织的跨学科研究,提升科研生产力,是实施创新驱动发展战略的应有之义,在通过与产业界联系的过程中,可以利用一些社会关系提高内外知识利用率和优化高校跨学科组织内部的体制机制,进一步丰富创新团队的内部知识基础和提升管理效益,从而提高跨学科研究绩效。最后,跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制在“跨学科组织—科研生产力”关系中存在完全中介效应表明,在开展跨学科研究的过程中,需要优化与创新跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制,加强其中介作用,高校跨学科组织才能更好地释放活力,与异质性组织如产业界共享合作网络中的各类知识资源,提升科研生产力。

本文尚存以下不足。首先,采用问卷调查方式获取数据,数据来源仅限于关键信息者的主观感知,而缺乏二手档案数据客观反映跨学科组织、跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制及跨学科研究绩效情况,未来的研究需要加强主观数据与客观数据之间的融合。其次,本文引入跨学科研究管理体制、运行机制和评价机制作为中介变量,剖析跨学科

组织对跨学科研究绩效即科研生产力的影响机理,但可能忽视了跨学科研究情境、跨学科研究整合度等其他调节变量或中介变量。未来可以结合现实情境提炼其他中介变量,优化理论概念模型,并纳入调节变量展开调节效应的研究。

参考文献:

- [1][49]Aboelela, S. W., et al. Defining Interdisciplinary Research: Conclusions from a Critical Review of the Literature[J]. Health Services Research, 2007,(1);刘仲林.交叉学科分类模式与管理沉思[J].科学学研究,2003,(6);宣勇,等.大学学科组织化研究:多学科的审视[J].教育发展研究,2009,(5).
- [2]Vest, C. M. Pursuing the Endless Frontier: Essay on MIT and the Role of Research Universities[M].Massachusetts: The MIT Press, 2005.
- [3]张炜,等.基于跨学科的新型大学学术组织模式构造[J].科学学研究,2002,(4);Klein, J. T. Interdisciplinarity: History, Theory and Practice[M].Detroit: Wayne State University Press, 1990.
- [4]Sá, C. M. "Interdisciplinary Strategies" in U.S. Research Universities[J].Higher Education, 2008,(55).
- [5]毕颖,杨连生.大学跨学科研究组织协同创新的本质及其政策建议[J].教育发展研究,2014,(9).
- [6][38][52]University Leadership Council. Competing in the Era of Big Bets: Achieving Scale in Multidisciplinary Research [R].National Best Practice Report, Washington, D.C., 2009.
- [7][27][48]Committee on Facilitating Interdisciplinary Research(CFIR). Facilitating Interdisciplinary Research[R/OL]. <http://www.nap.edu/catalog/11153.html>, 2017-12-15.
- [8]陈艾华,吴伟.研究型大学跨学科科研生产力提升:资源扫描及践行路径[J].现代教育管理,2015,(10).
- [9][39]Liu, F. The Impact of Collaboration Networks on Organizational Performance[D].A Dissertation for the Degree: Doctor of Philosophy in Northwestern University, 2008.
- [10][40]Lanjouw, J., & Schankeman, M. Patent Quality and Research Productivity: Measuring Innovation with Multiple Indicators[J].Economic Journal, 2004,(495).
- [11][42]Yu, X. Chinese Faculty in the Employment Transition: A Case Study of Zhejiang University[D].Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Education, 2008.
- [12]Creamer, E. G. Knowledge Production, Publication Pro-

ductivity, and Intimate Academic Partnerships[J].The Journal of Higher Education, 1999,(3).

[13]陈艾华.研究型大学跨学科科研生产力研究[D].杭州:浙江大学,2011.

[14]Rowe, H. Multidisciplinary Teamwork: Myth or Reality?[J].Journal of Nursing Management, 1996,(2).

[15]Lindeke, L. L., & Block, D. E. Maintaining Professional Integrity in the Midst of Interdisciplinary Collaboration[J].Nursing Outlook, 1998,(5).

[16]Leipzig, R. M., et al. Attitudes toward Working on Interdisciplinary Health Care Teams: A Comparison by Disciplines[J].Journal of the American Geriatrics Society, 2002,(6).

[17]康旭东,等.科研团队建设的若干理论问题[J].科学学研究,2005,(2).

[18][44]黄超,杨英杰.大学跨学科建设的主要风险与治理对策——基于界面波动的视角[J].中国高教研究,2017,(5).

[19][45]Kwon, K. S., et al. Network, Channel, and Geographical Proximity of Knowledge Transfer: The Case of University-industry Collaboration in South Korea[J].Asian Journal of Innovation & Policy, 2015,(2).

[20]Bozeman, B., & Gaughan, M. Impacts of Grants and Contracts on Academic Researchers' Interactions with Industry[J].Research Policy, 2007,(5).

[21]何郁冰,张迎春.网络嵌入性对产学研知识协同绩效的影响[J].科学学研究,2017,(9).

[22]刘凡丰,沈兰芳.美国州立大学科研组织模式变革[J].高等教育研究,2007,(5).

[23]Gulbrandsen, M., & Smeby, J.-C. Industry Funding and University Professors' Research Performance[J].Research Policy, 2005,(6).

[24]廖湘阳.面向三个维度,创新高校科研组织模式[J].中国高等教育,2010,(5).

[25]陈婵.高校跨学科研究管理体制探析[D].杭州:浙江大学,2015.

[26]朱凌,等.从构建产学合作平台到实现产学研协同创新[J].高等工程教育研究,2012,(4).

[28][47]Bordage, G., et al. Skills and Attributes of Directors of Educational Programmes[J].Medical Education, 2000,(3).

[29]陈艾华,邹晓东.杜克大学提升跨学科科研生产力的

实践创新[J].高等工程教育研究,2017,(5).

[30]刘凡丰,等.高校促进跨学科研究的组织设计策略[J].清华大学教育研究,2017,(5).

[31]Wu, J., & Hobbs, R. Key Issues and Research Priorities in Landscape Ecology: An Idiosyncratic Synthesis[J].Landscape Ecology, 2002,(4).

[32][50]焦磊,等.美国大学STEM领域博士生跨学科“规训”研究——基于IGERT项目[J].清华大学教育研究,2017,(2).

[33]Golde, C. M., & Gallagher, H. A. The Challenges of Conducting Interdisciplinary Research in Traditional Doctoral Programs[J].Ecosystems, 1999,(4).

[34]Benner, M., & Sandström, U. Institutionalizing the Triple Helix: Research Funding and Norms in the Academic System[J].Research Policy, 2000,(2).

[35]Shapiro, D. L., et al. Business on a Handshake[J].Negotiation Journal, 1992,(4).

[36]张洋磊,张应强.大学跨科学术组织发展的冲突及其治理[J].教育研究,2017,(9).

[37]Wuchty, S., et al. The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge[J].Science, 2007,(5827).

[41]Rice, R. E., & Sorcinelli, M. D. Can the Tenure Process Be Improved? In R. Chair(Ed.), The Questions of Tenure[M].Cambridge, MA: Harvard University Press, 2002.

[43]Orchard, C., et al. Creating a Culture for Interdisciplinary Collaborative Professional Practice[J].Medical Education Online, 2005,(11).

[46]邹晓东,王凯.区域创新生态系统情境下的产学研知识协同创新:现实问题、理论背景与研究议题[J].浙江大学学报(人文社会科学版),2016,(6).

[51]潘向东,等.团队合作绩效在知识生产领域中的涌现[J].科学学研究,2010,(2).

[53]Azoulay, P., et al. The Determinants of Faculty Patenting Behavior: Demographics or Opportunities?[J].Journal of Economic Behavior & Organization, 2007,(4); Calderini, M., et al. If Star Scientists Do Not Patent: The Effect of Productivity, Basicness and Impact on the Decision to Patent in the Academic World[J].Research Policy, 2007,(3).

[54]李志峰,等.知识生产模式的现代转型与大学科学研究模式创新[J].教育研究,2014,(3).