

跨学科研究发展的体系构建

陈艾华 邹晓东 陈 婵

【摘 要】 基于跨学科研究“变化的三角形”理论,以探讨“体系实施”的载体——体系构建为起点,结合跨学科研究发展的体系模型构建分析,得出如下结论:宏观层面国家战略支持与中微观层面跨学科组织形式、跨学科研究管理体制、跨学科研究运行机制、跨学科研究评价机制、跨学科研究政策保障等互为环境,分别发挥着引导和支撑作用;在促进跨学科研究过程中,这 6 个因子虽然发挥的作用大小各异,但分别作为一个子系统,整合成一个大的系统,共同促进跨学科研究。

【关 键 词】 跨学科研究 发展 体系构建 影响因素 模型

【收稿日期】 2012 年 3 月

【作者简介】 陈艾华,嘉兴学院商学院讲师、博士;邹晓东,浙江大学党委副书记、浙江大学科教发展战略研究中心教授、博士生导师;陈婵,浙江大学科教发展战略研究中心博士研究生,浙江大学社会科学研究院助理研究员。

跨学科研究已经进入了一个全新的时代,由单项、零散、自发进入到全面、系统、有组织的状态,这对如何促进跨学科研究提出了全新的要求。系统、全面地加强跨学科研究的组织和管理已成为一种迫切需求。正如美国学者 Rhoten 在 Huy 和 Mintzberg “变化的三角形”(triangle of change)理论^[1]基础上提出的观点:阻碍跨学科研究顺利开展的因素不在于位于三角形顶部的“外部关注”(extrinsic attention)的缺乏,也不在于位于三角形底部的“内部激励”(intrinsic motivation)的缺乏,而在于位于三角形中部的“体系实施”(systemic implementation)的缺乏(如图 1 所示)^[2]。因此,“体系实施”的载体——跨学科研究发展的体系构建显得尤为重要。

一、跨学科研究的关键影响因素识别

成功构建跨学科研究发展的体系,必须首先对影响跨学科研究的关键因素进行深入分析。为了准确地把握跨学科研究的关键影响因素,本文结合对国内十几所大学相关部门 48 名专家与学者的深度访谈,较为系统而全面地搜集、梳理与汇总了目前已有的相关研究成果(如表 1 所示),对此设置问卷,并对国内十几所大学跨学科组织中

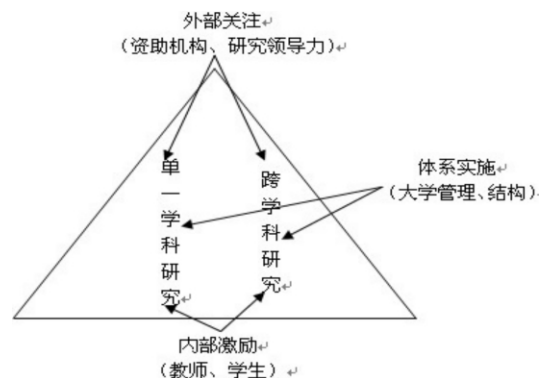


图 1 跨学科研究“变化的三角形”理论

从事跨学科研究活动的科研人员发放了调查问卷(包括书面问卷、电子问卷)共 226 份,回收有效问卷 171 份,有效问卷回收率为 75.7%。

对上述测度指标进行信度和效度分析,除了“明确跨学科研究主题”没有通过信度检验外,其他测度指标均通过了信度与效度检验。为了用较少的几个因子来简化数据结构,本文采用因子分析(取特征根 >1)提取测度指标的共同因子。首先进行 KMO 和 Bartlett 检验(结果如表 2 所示),KMO 为 0.826,表明很适合做因子分析;Bartlett 球体检验的显著性概率为 0.000,表明数

本文系国家自然科学基金面上项目“基于系统管理的跨学科体系创新研究”(课题编号:70873104)、浙江省教育厅科研计划项目“高校科研创新团队建构模式、运行机制及其绩效评估研究”(课题编号:Y200805459)的部分研究成果。

表 1 影响跨学科研究的关键因素

变量	编码	测度指标	主要文献来源
国家层面 战略支持	CI1	以国家重大专项形式资助	Réjean, Namatie & Benoit, 1996; [3] CFIR, 2004; [4] Rhoten, 2004; [5] Robertson, Martin & Singer, 2003 [6]
	CI2	在国家层面设立跨学科项目专项基金	
	CI3	在国家层面设立专门机构来负责管理	
	CI4	建立国家层面的跨学科研究平台	
跨学科组 织形式	FI1	建立跨学科研究中心(所)	调研和专家意见
	FI2	建立跨学科创新团队	
	FI3	建立跨学科研究院	
跨学科研 究管理体 制	MI1	建立跨学科学术委员会	陈勇、邹晓东、陈艾华等, 2010; [7] Bordage, Foley & Gold- yn, 2000; [8] 姜中一、姜平, 2010 [9]
	MI2	实行委员会领导下的主任负责制	
	MI3	在跨学科组织层面设立跨学科研究专项基金	
跨学科研 究运行机 制	OI1	明确跨学科研究主题	Wu & Hobbs, 2002; [10] Aboelela, Larson, Bakken et al, 2007; [11] 柳洲、陈士俊, 2007; [12] Golde & Gallagher, 1999; [13] Benner & Sandstrom, 2000 [14]
	OI2	围绕现实问题开展跨学科研究	
	OI3	跨学科研究成员之间进行有效沟通	
	OI4	大力培养跨学科人才	
	OI5	合理分配跨学科研究经费	
跨学科研 究评价机 制	EI1	建立健全的跨学科学术评价制度	顾海良, 2011; [15] Wuchty, Jones & Uzzi, 2007; [16] Univer- sity Leadership Council, 2009; [17] 调研和专家意见
	EI2	评价时鼓励团队协作	
	EI3	承认在其它学科出版物上发表的成果	
跨学科研 究政策保 障	PI1	重视产业界的需求	Cooper, 1994; [18] Gulbrandsen & Smeby, 2005; [19] Rich- ard, 2003 [20]
	PI2	引导跨学科组织与产业界合作研究	
	PI3	对跨学科研究的经费资助有所倾斜	

表 2 关键影响因素指标体系的 KMO 和 Bartlett's 检验结果

KMO 值	0.826	
Bartlett 球体验	卡方值	1.212E3
	自由度	190
	显著性概率	.000

据具有相关性, 适宜做因子分析。

因子分析结果见表 3, 有 6 个公共因子被识别出来, 各题项均较好地负载到其预期测量的公共因子之上, 与预期情况完全一致, 因此公共因子 1 被命名为运行机制因子, 公共因子 2 被命名为战略支持因子, 公共因子 3 被命名为政策保障因子, 公共因子 4 被命名为评价机制因子, 公共因子 5 被命名为组织形式因子, 公共因子 6 被命名为管理体制因子。同时, 相应的因子负荷系数均大于 0.5 (最大值为 0.852, 最小值为 0.576)。因子的特征根累积解释了总体方差的 66.446% (如表 4 所示), 因子分析结果可以接受。

因此, 跨学科研究的关键影响因素有国家层面战略支持、跨学科组织形式、跨学科研究管理体制、跨学科研究运行机制、跨学科研究评价机制、跨学科研究政策保障等。

二、跨学科研究发展体系初始概念模型构建
国家层面战略支持、跨学科组织形式、跨学科研究管理体制、跨学科研究运行机制、跨学科研究评价机制、跨学科研究政策保障等 6 个准则层是为促进跨学科研究这一目标层服务的 (见图 2)。

从图 2 可看出, 6 个准则层之间存在着有机联系与相互支撑的关系, 某个准则层的缺失, 都可能会使其它准则层无法达到最理想的效果, 甚至于失效, 从而影响目标层的实现即跨学科研究的发展。在 6 个准则层中, 国家层面战略支持是从宏观层面促进跨学科研究, 而跨学科组织形式、跨学科研究管理体制、跨学科研究运行机制、跨学科研究评价机制、跨学科研究政策保障更多的是从中微观层面促进跨学科研究。国家层面战略支持这一准则层构成的宏观层面与其它 5 个准则层构成的中微观层面互为环境, 分别发挥着引导和支撑的作用, 这 6 个准则层分别作为一个子系统, 构成一个大的系统, 共同促进跨学科研究。

三、跨学科研究发展体系模型构建分析

本文通过问卷调查收集研究数据, 对于收集的问卷数据 (同因子分析数据), 采用熵值法进行分析, 以期较为客观地解剖跨学科研究发展的体系构建中各个指标的权重, 勾勒出跨学科研究发展的体系模型构建的综合图景 (如图 3 所示)。

表 3 我国跨学科研究关键影响因素指标体系因子分析结果

题项标签	因子负荷系数					
	1	2	3	4	5	6
CI1:以国家重大专项形式资助	.289	.665	.211	.091	-.088	.136
CI2:在国家层面设立跨学科项目专项基金	.096	.777	.007	.069	.040	.286
CI3:在国家层面设立专门机构来负责管理	-.289	.632	.138	.188	.261	.185
CI4:建立国家层面的跨学科研究平台	.220	.695	.156	.221	-.072	-.012
FI1:建立跨学科研究中心(所)	.233	-.075	.178	-.091	.746	.131
FI2:建立跨学科创新团队	.123	-.025	.121	.027	.803	.099
FI3:建立跨学科研究院	.138	.165	.013	.281	.731	.065
MI1:建立跨学科学术委员会	.140	.078	.063	.186	.139	.808
MI2:实行委员会领导下的主任负责制	.238	.175	.165	.248	.079	.690
MI3:在跨学科组织层面设立跨学科研究专项基金	.088	.360	.048	.086	.110	.576
OI1:围绕现实问题开展跨学科研究	.773	.153	.062	.175	.163	.014
OI2:跨学科研究成员之间进行有效沟通	.760	.028	.127	.174	.268	.017
OI3:大力培养跨学科人才	.731	.159	-.060	.047	.099	.214
OI4:合理分配跨学科研究经费	.673	.038	.091	.125	.054	.333
EI1:建立健全的跨学科学术评价制度	.151	.117	.073	.758	.106	.237
EI2:评价时鼓励团队协作	.102	.130	.072	.852	.068	.036
EI3:承认在其它学科出版物上发表的成果	.211	.213	.021	.639	.001	.286
PI1:重视产业界的需求	-.033	.187	.805	.076	.198	-.017
PI2:引导跨学科组织与产业界合作研究	.001	.110	.835	.032	.027	.136
PI3:对跨学科研究的经费资助有所倾斜	.203	.063	.822	.059	.098	.100

表 4 我国跨学科研究关键影响因素指标体系因子分析方差解释

因子编号	原始特征根			旋转负载的平方和		
	值	所占方差的比例(%)	所占方差的累积比例(%)	值	所占方差的比例(%)	所占方差的累积比例(%)
2	10.242	38.705	2.307	11.534	24.930	
3	1.970	9.848	48.552	2.234	11.168	36.099
4	1.396	6.978	55.531	2.086	10.428	46.527
5	1.164	5.821	61.352	2.032	10.162	56.689
6	1.019	5.095	66.446	1.951	9.757	66.446
7	.796	3.982	70.428			
8	.702	3.511	73.939			
9	.630	3.151	77.090			
10	.616	3.079	80.169			
11	.599	2.995	83.164			
12	.539	2.693	85.857			
13	.445	2.225	88.082			
14	.430	2.148	90.230			
15	.397	1.983	92.213			
16	.358	1.789	94.001			
17	.326	1.631	95.633			
18	.313	1.567	97.200			
19	.292	1.461	98.661			
20	.268	1.339	100.000			

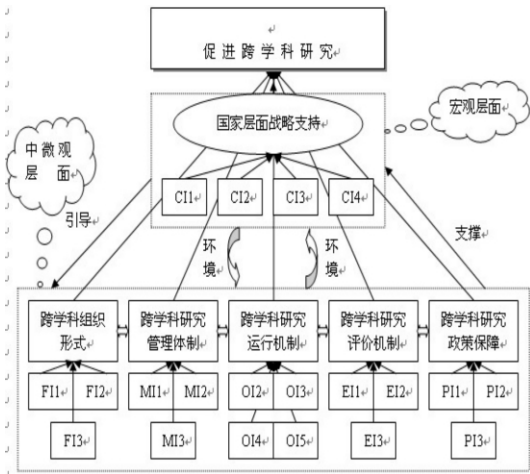


图 2 跨学科研究发展的体系初始概念模型

由图 3 可看出,所有指标中,合理分配跨学科研究经费的权重最高,达到 14.72%;建立跨学科学术委员会的权重为 8.25%,位居第二;评价时鼓励团队协作这一指标的权重为 7.59%;在跨学科组织层面设立跨学科研究专项基金和在国家层面设立专门机构来负责管理的权重分别为 6.63%和 6.13%;围绕现实问题开展跨学科研究和引导跨学科组织与产业界合作研究的权重分别为 5.83%和 5.46%;跨学科研究成员之间进行有效沟通和对跨学科研究的经费资助有所倾斜的权重

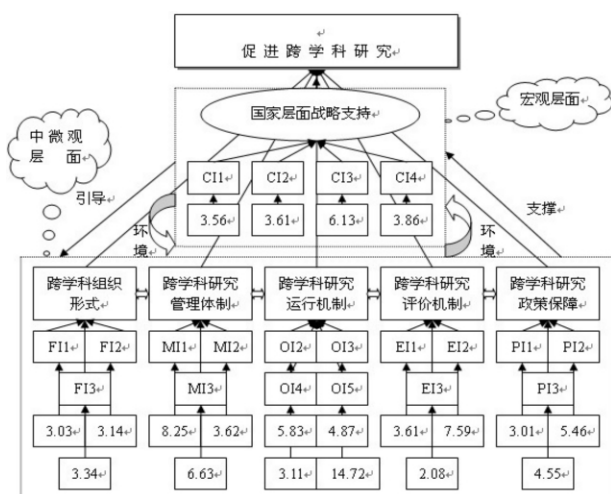


图3 跨学科研究发展的体系模型构建

分别为4.87%和4.55%；建立国家层面的跨学科研究平台、实行委员会领导下的主任负责制、建立健全的跨学科学术评价制度、在国家层面设立跨学科项目专项基金、以国家重大专项形式资助、建立跨学科研究院、建立跨学科创新团队、大力培养跨学科人才、建立跨学科研究中心(所)、重视产业界的需求的权重分别为3.86%、3.62%、3.61%、3.61%、3.56%、3.34%、3.14%、3.11%、3.03%、3.01%；承认在其它学科出版物上发表的成果这一指标的权重为2.08%。具体如表5所示。

表5 跨学科研究发展的指标体系权重(%)

目标层	准则层	指标编号	指标权重	准则层权重
促进跨学科研究	国家层面战略支持	CI1	3.56	17.17
		CI2	3.61	
		CI3	6.13	
		CI4	3.86	
	跨学科组织形式	FI1	3.03	9.51
		FI2	3.14	
		FI3	3.34	
	跨学科研究管理体制	MI1	8.25	18.50
		MI2	3.62	
		MI3	6.63	
	跨学科研究运行机制	OI2	5.83	28.52
		OI3	4.87	
		OI4	3.11	
		OI5	14.72	
	跨学科研究评价机制	EI1	3.61	13.28
		EI2	7.59	
		EI3	2.08	
	跨学科研究政策保障	PI1	3.01	13.02
		PI2	5.46	
		PI3	4.55	

如表5所示,在6个准则层中,跨学科研究运行机制的权重为28.52%,跨学科研究管理体制为18.50%,国家层面战略支持为17.17%,跨学科研究评价机制为13.28%,跨学科研究政策保障为13.02%,跨学科组织形式为9.51%。

四、研究结论与启示

基于跨学科研究发展的体系构建,本文得出如下结论:宏观层面国家层面战略支持与中微观层面跨学科组织形式、跨学科研究管理体制、跨学科研究运行机制、跨学科研究评价机制、跨学科研究政策保障互为环境,分别发挥着引导和支撑作用。这6个因子分别作为一个子系统,构成一个大的系统,共同促进跨学科研究。其中,跨学科研究运行机制在促进跨学科研究过程中起着至关重要的作用,其次是跨学科研究管理体制、国家层面战略支持、跨学科研究评价机制、跨学科研究政策保障等;在6个准则层中,相对而言,跨学科组织形式对跨学科研究的促进作用最小。

上述发现具有一定的启示:在早期,许多专家和学者对跨学科组织的形式进行过系统而深入的分析与研究,就目前的研究而言,专家与学者们更多的是注重对跨学科研究运行机制、管理体制、评价机制等方面进行研究,在此基础上探讨如何加强跨学科研究政策保障。本文的研究结果似乎可以为专家和学者们在这种研究上的转变提供一些缘由,同时也为我国跨学科研究管理实践从注重团队自身的管理转移到注重跨学科研究运行机制、管理体制、评价机制提供了参考依据。另外,目前跨学科组织在研究的运行机制、管理体制、评价机制等方面进行积极的探索和实践,并不断与外界主动进行产学研合作研究,^[21]反映了我国跨学科组织改变了以往向国家“等、靠、要”的被动局面,积极主动地进行跨学科研究,本文研究结论似乎可以为我国跨学科组织的这一转变提供依据。但是,在我国,跨学科研究还处于不成熟的阶段,因此,从国家层面对跨学科研究进行战略支持显得很有必要(全国哲学社会科学规划办公室,2011),^[22]本文得出的结论似乎可以为这一论点提供一定的支撑。

注 释

[1] Huy, Q. & Mintzberg, H. The Rhythm of Change. MIT Sloan Management Review, 2003, 44(4): 79-84.

[2] Rhoten, D. Interdisciplinary Research: Trend or Transition.

- Items & Issues, Soc Sci Res Council (SSRC), 2004(5): 6-11.
- [3] Réjean, L., Namatie, T. & Benoît, G. An econometric analysis of the effect of collaboration on academic research productivity. *Higher Education*, 1996, 32(3): 283-301.
- [4] Committee on Facilitating Interdisciplinary Research(CFIR). Facilitating Interdisciplinary Research. <http://www.nap.edu/catalog/11153.html>.
- [5] Rhoten, D. Interdisciplinary Research: Trend or Transition. Items and Issues: Social Science Research Council, 2004(5): 6-11.
- [6] Robertson, D. W., Martin, D. K. & Singer P. A. Interdisciplinary Research: Putting the Methods under the Microscope. *BMC Medical Research Methodology*, 2003(3): 1-5.
- [7][21] 陈勇、邹晓东、陈艾华等:《促进跨学科研究的有效组织模式研究》,《科学学研究》2010年第3期。
- [8] Bordage, G., Foley, R., & Goldyn, S. Skills and attributes of directors of educational programmes. *Medical Education*, 2000(34): 206-210.
- [9] 姜中一、姜平:《跨学科研究视野下的领导科学创新》,《领导科学》2010年第23期。
- [10] Wu, J., & Hobbs, R. Key issues and research priorities in landscape ecology: An idiosyncratic synthesis. *Landscape Ecology*, 2002(17): 355-365.
- [11] Aboelela S. W., Larson E., Bakken S. et al. Defining Interdisciplinary Research: Conclusions from a Critical Review of the Literature. *Health Services Research*, 2007, 42(1): 329-346.
- [12] 柳洲、陈士俊:《从学科会聚机制看跨学科科技创新团队建设》,《科技进步与对策》2007年第3期。
- [13] Golde, C. M., & Gallagher, H. A. The challenges of conducting interdisciplinary research in traditional doctoral programs. *Ecosystems*, 1999(2): 281-285.
- [14] Benner, M., & Sandstrom, U. Institutionalizing the Triple Helix: Research Funding and Norms in the Academic System. *Research Policy*, 2000(29): 291-301.
- [15] 顾海良:《人文社会科学跨学科研究的路径及其实现条件》,《高校理论战线》2011年第1期。
- [16] Wuchty, S., Jones, B. F. & Uzzi, B. The increasing dominance of teams in the production of knowledge. *Science*, 2007, 316(5827): 1036-1039.
- [17] University Leadership Council. Competing in the Era of Big Bets: Achieving Scale in Multidisciplinary Research. National Best Practice Report, Washington, D. C., 2009: xii, 67.
- [18] Cooper, R. G. New Products, The Factors that Drive Success. *International Marketing Review*, 1994(11): 60-76.
- [19] Gulbrandsen, M., & Smeby, J.-C. Industry funding and university professors' research performance. *Research Policy*, 2005(34): 932-950.
- [20] Richard, B. D. University-Industry Collaboration, Technology Demands for New Innovation Systems. FED, 2003. 10. 8.
- [22] 全国哲学社会科学规划办公室:《国家社科基金“跨学科研究系列调查报告”发布》, <http://www.npopss-cn.gov.cn/GB/220182/227704/15318581.html>.

System Construction on the Interdisciplinary Research Development

Chen Aihua, Zou Xiaodong, Chen Chan

Based on the theory of “triangle of change” on the interdisciplinary research, the paper explores the carrier of systemic implementation—system implementation combined with the analysis on Model Construction of the interdisciplinary research development system, and concludes that the macro level on national strategic support and medium and micro level on interdisciplinary organization form, interdisciplinary research management system, interdisciplinary research operation mechanism, interdisciplinary research evaluation mechanism, interdisciplinary research policy protection have the mutual environment. The macro level can play a role of guiding for the medium and micro level, and the medium and micro level can play a role of supporting for the macro level. As a subsystem, the six factors have their different effect, they are integrated into a system to promote together the interdisciplinary research during the interdisciplinary research development.