

从学科会聚机制看跨 学科科技创新团队建设

柳 洲, 陈士俊

(天津大学 科学技术与社会研究中心, 天津 300072)

摘 要: 学科会聚的本质是以人为载体的不同学科的知识、组织、思维模式、价值观的会聚。基于学科会聚的机制, 认为在跨学科科技创新团队建设中, 既有团队内部的知识、思维模式、价值观等方面的交叉障碍, 也存在外部环境的体制、机制、激励和评价等诸多方面的制约。为此, 从团队自身和外部政策、环境等方面提出了若干对策建议。

关键词: 学科会聚; 跨学科科技创新团队; 机制; 对策

中图分类号: G311

文献标识码: A

文章编号: 1001-7348(2007)03-0165-04

0 前 言

自 20 世纪 90 年代, 我国各高等院校和以中科院为首的科研院所掀起了基础性科技创新团队建设的热潮, 虽然主流的愿望是好的, 但也存在许多问题, 其中“浮、单、散、假、短”等现象不容忽视。所谓“浮”, 即构建团队时急功近利, 缺乏长远规划, 承担任务时, 目标不明确, 常常“饥不择食”; “单”主要指团队结构单一(如人员结构方面的夫妻店、师徒作坊, 学科知识结构方面的单一学科团队多, 跨学科团队少); “散”主要指团队的宏观学科布局散乱, 缺乏协调性; “假”主要指团队申报和组建时弄虚作假, 临时拼凑和包装; “短”主要指团队创新的生命周期短, 缺乏可持续创新能力。

由于上述问题, 我国创新能力强的优秀科技创新团队数量不多, 远不能满足科技发展的需求。为“提高自主创新能力, 建设创新型国家”, 2006年2月26日, 国务院发布的《实施国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006~2020年)若干配套政策》中特别强调: “要培养造就一批创新能力强的高水平学科带头人, 形成具有中国特色的优秀创新人才群体和创新团队”。本文主要基于学科会聚机制, 探讨跨学科科技创新团队的建设。

1 学科会聚及其内在机制

1.1 学科会聚的含义

20 世纪以来, 科学技术的发展已经呈现出明显的学

科会聚的特点, 通过会聚, 各个不同学科产生共振和强大的爆破效应, 最终使科技成为推动一国经济和社会发展的最为重要的内生力量。在 2001 年 12 月, 美国商务部技术管理局、国家自然科学基金会、国家科学技术委员会纳米科学与工程与技术分委会在华盛顿联合发起了一次由科学家、政府官员等各界顶级人物参加的圆桌会议, 会议讨论了“会聚四大技术, 提升人类能力”这一议题, 并率先提出“NBIC 会聚技术”的概念。所谓“会聚技术”(Converging Technologies)是指纳米技术、生物技术、信息技术、认知科学 4 个迅速发展的科学技术领域的协同和融合, 其简化的英文联式为(Nano-Bio-Info-Cogno), 缩写为 NBIC^[1]。“NBIC 会聚技术”以可持续发展为目的, 通过技术融合与集成, 实现创新和突破, 提高人类的实践和认知能力, 提升国家创新水平。它是 21 世纪科技前沿领域的代表, 体现了大科学时代以人为本的新的科学发展观。

技术会聚内在要求推翻学科之间的研究和发展壁垒, 实现学科的会聚和融合。由于人是科技创新的主体, 从活动论的视角看, 学科会聚的本质, 就是将承载着不同学科知识、运用不同思维模式、具有不同价值观的人聚拢在一起, 形成一个能完成复杂、困难或重大科技创新任务的创新团队。

1.2 基于活动视角的学科会聚的内在机制

学科作为科学的一个子系统, 是以生产知识为目的, 由处在特定自然和社会环境中的科学活动主体、工具(物质工具和思维工具)和客体通过非线性相互作用形成的复杂“自然—社会—知识”系统, 它包括物质层面、社会层面、知识层面。物质世界的统一性是学科会聚的基础, 学科分

收稿日期: 2006-05-17

作者简介: 柳洲(1971-), 男, 安徽明光人, 天津大学科技与社会研究中心讲师, 天津大学管理学院博士研究生, 研究方向为科学学与科学技术管理; 陈士俊(1946-), 男, 河北徐水人, 教授, 天津大学管理学院博士生导师, 研究方向为科学学与科学技术管理、高教管理。

化的原因是还原论和分析性思维方式的结果,学科分化的结果是知识的分门别类,因此学科会聚问题的核心在于学科的社会层面,即不同学科的组织、思维模式和价值观的会聚。学科会聚按会聚的程度可分为4种基本形式:



附图 学科会聚机制

其一是知识会聚,即通过不同学科的知识简单组合从而达到解决问题和形成新知识的目的, $K=f(k_1, k_2, k_3)$; 其二是组织交叉,即通过组织边界的柔化或组织间的合并与联盟,实现人员的流动, $O=f(o_1, o_2, o_3)$; 其三是思维模式交叉,即通过灵活应用不同学科的思维模式,尤其是通过思维模式组合创造新的方法,形成新观念,解决新问题,产生新知识, $M=f(m_1, m_2, m_3)$; 其四是价值观会聚,即通过不同学科的价值取向、信念和追求等的会聚融合,形成新的价值观,进而影响科学活动主体的行为,实现学科的完全会聚, $V=f(v_1, v_2, v_3)$ 。

除了上述4种基本形式,还有知识、组织、思维模式、价值观相互混合形成的学科会聚。

无论学科采取何种会聚形式,知识、思维模式和价值观不会自动会聚到一起,它们必须借助科学活动主体(个体或群体),在科学活动主体的学习、交流和研究活动中实现会聚。因此,科学活动主体的互动是学科会聚的关键。在“大科学”时代,由于人类知识的指数增长,一个人很难有太多的时间和精力精通或拥有多门学科的知识、思维模式和价值观,适当的分工是提高科研效率的必然选择,因此,当代的学科会聚主要发生在科研群体的互动之中。科技创新团队是科研群体最为主要的基层组织形式,因此,促进学科会聚的关键和核心也就是跨学科科技创新团队建设。

2 跨学科科技创新团队建设中存在的主要问题

跨学科科技创新团队是由具有不同学科背景的科研人员组成的,旨在应用跨学科的思想观点、方法和知识解决特定科学或社会实践问题的功能系统。由于学科会聚是处于一定社会环境之中的人的汇聚,因此在跨学科科技创新团队建设中既有团队内部的会聚障碍,也存在外部环境诸多制约因素。

2.1 团队内部的学科会聚障碍

团队内部学科之间的会聚障碍一般表现在知识、思维模式和价值观等方面。

(1) 知识交流的障碍。科学活动是科学活动主体在一定的知识基础之上,通过与客观世界的互动,进行的知识创造过程。在跨学科科技创新团队中,科研的前提条件是

研究人员之间的合理分工和充分沟通,这种沟通首先表现为知识与信息的交流,每一学科都拥有自己描述客观世界的独特的专业知识,不同的学科对同一个信息的关注程度和表述方式常常不同,在不同的学科语境中,同一词语的含义也常常不同。福柯指出:“在任何社会里,话语一旦产生,即刻就受到若干程序的控制、筛选、组织和再分配”;学科则“构成了话语生产的一个控制体系,它通过同一性来设置其边界”^[2]。由于跨学科科技创新团队的成员分别来自不同的学科,因此,跨学科科技创新团队成员彼此在交往互动过程中首先面对的是知识障碍,并表现为在使用非本学科的概念时产生的概念误解和滥用,以及不愿用或不敢用其它学科的概念。

(2) 思维模式的障碍。思维模式是人在以往认知活动中形成的一系列研究方法、思维方式、行动方式,它具有集中编码和检索功能、整合功能、理解功能以及计划功能^[3]。不同学科在科研活动中将会形成自己特定的思维模式。由于思维模式是理性人有效进行认知活动的重要方式,来自不同学科的团队必然应用自己固有的思维模式进行科技创新,并在交往中表现出各自的特色,即认知类型的差异化。在解决问题时,认知类型的差异化就会明显地表现为特定的解决问题方式与途径的差异,尤其是随着专业化水平的提高,不同学科的人的“关注点变得狭窄,并且难以和其他群体合作”^[4]。“对于其他具有不同认知类型的人,我们便觉得他们的做法古怪、不恰当甚至是不合常理的”^[4]。由此可见,团队成员如果不能在思维模式上实现交叉融合,就会影响团队的有效合作,引起不必要的争执和冲突。

(3) 价值观念的障碍。在科学创新中,不同的学科将会形成自己特有的文化,构建起特定的价值观体系,并深刻影响处于学科组织之中的每一个个体的行为取向。价值观是从内在约束人们行动方向和方式的关键因素,是人们在各种实践活动中形成的关于价值现象和价值关系的根本看法,是价值评价的思维框架和标准。在科技创新活动中,价值观对人们研究什么和怎么研究产生强烈的影响,价值观相当于一门学科的“DNA”。法国社会学家迪尔凯姆指出:“一门科学之所以能成为特别的学科,是因为它研究的现象是其它学科所不研究的。”^[5]来自不同学科的团队很难具有完全一致的价值观,尤其当一些基本的价值观存在分歧时,人们就会在研究问题的选定、研究路径与方法的选取以及信息的选择等方面发生冲突。当一个人发现他对这种冲突难以适应时,他的压力就会过大,甚至产生逃避的想法,给团队的有序运行造成严重的负面影响,甚至导致团队的解体。

2.2 团队的外部环境制约因素

(1) 缺乏顶层设计和具体的法规政策。目前,国家自然科学基金委员会和教育部在资助创新团队时,主要考虑的是学科之间的机会均等,很少考虑学科之间的协同关系和战略布局,也难有意识地建构跨学科团队。自教育部《长江学者和创新团队计划》明确大力推进科技创新团队建设

后,各所大学纷纷出台“科技创新团队”建设思路和办法,“团队建设”成为新一轮资源争夺的工具,一些高校不经系统论证就随意搭建团队,造成资源极大浪费。以“拉郎配”方式拼凑的团队的价值取向融合度不够,缺乏合作互助精神,相互信任程度较低。这些随意搭建的科技创新团队并非真正“有机组合”的科技创新团队,部分科技创新团队的目标不是以问题为导向而组建,而是以获取资源为主要目的。这种“项目或课题申请前同甘共苦、申请中同心协力、拿到钱同床异梦、评奖时同室操戈”的团队并不能形成集群效应,更难以获取重大创新成果,同时也难以发挥培养人才和创建基地的功能^④。

(2) 体制和机制障碍。当前我国的科技体制和运行机制尚存在诸多不利于学科会聚的因素。第一,在科研部门和机构的设置方面条块分割严重。作为我国科学研究活动的主体,科研院所和高校主要以传统的学科或专业为设置标准,尤其是我国高等学校的学科组织,虽然名为学术组织,实际上却承载着过多的非学术性的职能。同时,传统的以学科或专业设置的科研机构,由于存在目标和利益的不一致性,一方面,导致学科间缺乏联系和合作,形成了学科人员之间相互封闭和保守的局面;另一方面,缩小了科研人员可得到的资源范围,限制了他们的视野,从而影响科研水平的提高和多学科的会聚。第二,在基础设施建设方面,受到长期形成的习惯势力和思想意识壁垒的影响,各类国家和部门实验室以及工程研究中心等,大多依赖于单一部门和学科而建立,由于未能制定有效共用政策,设施的共享较差,利用率较低,未能发挥出学科会聚的平台作用。第三,各类基金设置多按学部划分,并按学科进行申请,即使是需要由多学科才能解决的课题,在申请时也要求必须确定其学科归属,这给那些以学科会聚为基础的课题申请造成尴尬局面。此类课题常常由于跨学科的因素,很难得到传统学科的专家的认可。

(3) 激励评价机制障碍。当前我国已经较为重视科技创新团队建设,但是,相应的高效、科学的激励与评价机制还未真正建立起来,现有的激励和评价体系一般比较重视个人的和物质方面的激励,忽视针对团队的人和人的高层次的精神方面的激励,忽视对团队成员合作方面的激励与评价,忽视对不同类型的团队、承担不同职责人员的分类评价。例如,在职称评定时过多地强调“第一作者”和“第一负责人”。如果现有的激励和评价机制不加以改变,势必会导致部分科研人员为了维护自己的学术地位,不愿意与别人交流自己的研究心得,不愿意当配角、打下手。而团队作为学科会聚的一种方式,意味着不同学科的科研人员的合作,虽然团队力求减少组织的结构层次,但是任何团队都必须有负责人,有“主角”和“配角”之分^⑤,而这种角色的差别在现有的激励和评价体系中,客观上又会使人们对研究者学术水平和地位作出“主角高、配角低”的错误判断。

(4) 教育体制障碍。首先,我国学科和专业设置较为固化,现行的学科专业目录既没有设置专门的交叉学科门

类,也没有在目录代码和名称中为新兴学科、交叉学科留出发展空间。其次,当前大学课程按专业进行设置,大多是零散的学科和内容组成的拼盘,缺少整体性,内容局限于本专业的知识面内。虽然目前有些综合性的课程尝试交叉和综合,但是大多数处于对知识或方法进行低水平的“拼盘式综合”阶段。再次,传统的教学方式忽视多学科的互动会聚。目前所谓的跨学科教学常常是一科一科地教,违背了学科的会聚机制。另外,我国长期以来在中学实行文理工分家的教育体制和“死抠书本”的教学模式,培养出的“人才”知识面狭窄、兴趣点单一、创新能力较弱,不利于学科会聚。

3 对策建议

针对跨学科科技创新团队建设中存在的主要问题,我们主要从团队自身和外部政策、环境等方面提出以下对策建议:

3.1 完善学科会聚的科技管理体制建设

从组织的结构、任务、系统、战略等方面考察,当前的管理制度应加快从单一纵向结构向网络化结构转变。在迅速变化和竞争激烈的环境中,单纯的纵向管理不仅会使层级链负荷过重,而且仅仅依靠高层管理人员也很难对问题或机会做出快速反应,同时条块分割管理的局面又导致资源过度分散。网络化则抛弃了层级反应滞后和组织中上下级存在的隔阂,管理者的工作不再是利用信息来控制员工,而是根据具体的任务或工作流程来组织团队,并根据需要来配置人员,柔化部门和学科之间的界限,广开沟通渠道,使各种思想能向各方传递,增强学科的交叉能力^⑥。

3.2 建立科学高效的激励评价机制

以人为本和科学高效的激励评价机制,能够有效激发团队成员的内在潜力,充分发挥他们的积极性和创造性,使团队中的每个成员都能体会到自身的价值,乐于通过努力的工作,取得成就,并达到稳定关键人才、吸引高层次人才的目的。

(1) 强化工作本身的激励作用。人的本性是乐于从事有意义的工作的,在认真了解每个团队成员的个人才能与专长的基础上,优化科技研发工作本身的设计,增强工作的重要性 and 完整性,扩大技能运用的多样性,提升工作自主性,进而提高工作本身的吸引力,使每个人都能从事自己所感兴趣的工作,并能在工作中充分展现自我才能^⑦。

(2) 改革财富分配方式,提高分配制度的激励效果。除了传统的加薪、奖金、高价值奖品等,在市场经济条件下,科研成果、技术知识、产权等要素都将全面地参与分配,并享有所有权和收益权,尤其要积极探索期权、期股、虚拟股等新的分配模式。

(3) 倡导精神类的奖励。如授予各种头衔和荣誉、在一定范围内的宣传表彰、组织事迹录中的留名等,从而使团队成员感受到社会与组织的承认和尊敬。

(4) 准确的绩效考评。科技创新团队的工作性质,使得团队成员的绩效评估要比通常工作活动的绩效评估更为

困难。科学准确地考评团队成员的工作绩效十分重要,那些缺乏公正性的、不准确的、随意性的绩效评估,将严重挫伤团队成员的工作积极性,并给团队带来无穷后患。为此,必须注重考评的公开、公正、民主、科学,尤其要参考团队成员的自我评价和同事评价。

3.3 营造以人为本、相互关爱的文化氛围

团队成员之间的融洽关系是消除团队内部3类会聚障碍的有效武器。融洽的关系能够“让人们分享他们的远见卓识,并自由讨论他们关心的事情,……消除知识创新过程中的不信任、担心和不满,使组织成员……感到十分安全”^[10]。要营造关爱氛围,必须加强成员之间的沟通,使每个成员向团队及其他成员投入感情,建立广泛的尊重和信任。科研团队内部的会聚障碍和冲突往往是由于沟通不足或不当引起的。为此,管理者一方面应积极建立科研团队的内部沟通机制;另一方面,要对研究人员进行管理沟通的培训或组织行为科学的培训,帮助科研人员建立正确的沟通理念和主动沟通的意识,提高他们的沟通技巧,缓解科研团队的内部冲突^[11]。良好的沟通,需要彼此尊重、信任和相互理解。信任与尊重是影响团队成员工作精神状态的重要心理因素,是激发团队成员工作的主动性与积极性的根基所在。信任与尊重往往会给人无穷无尽的力量。因此,要建立团队每个成员相互的充分信任的基本理念,培育以信任为基础的团队文化,努力排除克服影响信任关系建立的各种障碍。相互尊重和关爱是建立信任关系的有效方法,尤其是团队管理者要投入感情,设身处地真正关心团队成员的工作状况与生活需求,增进理解与支持,从而建立友谊。与融洽的工作关系相对立的是过度的竞争。过度的竞争将摧毁团队关爱,导致团队成员处于一种谁都难以信任的状态,他们不再宽宏大量,一方面会恶意指评别人有价值的思想,另一方面会拒绝提供自己有价值的反馈。

3.4 加快教育体制改革

香港科技大学校长朱经武和浙江大学校长潘云鹤指出,学科会聚对教育体制提出了历史性的挑战^[12]。这种挑战不仅反映在高校教育教学中,更反映在基础教育中,基础教育改革的核心就是高考。虽然现有的高考试卷有所谓的综合,许多省市实行所谓“3+1”,“3”是指语文、数学、英语,“1”是指文科或理科的综合,但这里的综合试卷,实际是文科或理科下属各科简单拼凑在一张考卷上,如理科综

合试卷的物理、化学、生物各科知识并没有融合在一起,仍然是各考各的内容。为此,我们必须把“假综合”变成“真融合”,真正落实素质教育。尤其是要突破传统分科课程教学模式,形成具有跨学科结构与功能的课程体系,即:在开设学科性课程的基础上,开设以问题为导向的多学科会聚型核心课程,以学科、专业相联系的辅助或外围课程,以及为核心课程和辅助或外围课程提供保障和条件的综合基础课程。其中,辅助或外围课程以基础课程为依托,为核心课程提供课程信息资源,是沟通综合基础课程和核心课程的桥梁和中介^[13]。

参考文献:

- [1] 伍蓓,张朗峰,陈劲等.推进学科会聚,构筑创新平台[R].教育部科学技术委员会专家建议,2005,(3).
- [2] Michel Foucault. The Archaeology of Knowledge and Discourse on Language[M].New York: Pan-theon, 1972.216-224.
- [3] 乐国安.西方社会心理学新进展[M].广州:暨南大学出版社,2004.17-21.
- [4] 安可纳,科奇安等.组织行为与过程:企业永续经营的管理法则[M].北京:中信出版社,2003.49,201.
- [5] 埃米尔·迪尔凯姆.社会学方法的规则[M].北京:华夏出版社,1990.120.
- [6] 柳洲,陈士俊.我国科技创新团队建设的问题与对策[J].科学管理研究,2006,(2).
- [7] 陶应发,张锦高.加强科学研究中的多学科交叉联合[J].理论月刊,2002,(8):57-58.
- [8] 张卫良.论大学“创新团队”的合规律性建设[J].现代大学教育,2005,(1):87-92.
- [9] 许小东.关于R&D团队建设与管理的思考[J].科学学研究,2001,(2):76-81.
- [10] 乔治·冯·克罗.实现知识创新[M].北京:机械工业出版社,2004.39.
- [11] 周彬,周军,徐桂红.论科研团队的冲突管理与有效沟通[J].中国科技论坛,2004,(3):119-122.
- [12] 单冷.专家首次提出“学科会聚”新概念[N].光明日报,2005-11-15.
- [13] 杜俊民.交叉科学时代的交叉教育[J].社会科学,2000,(3):50-54.

(责任编辑:董小玉)

Building of Multi-discipline Sci-tech Innovation Team Based on Mechanism of Discipline Converging

Abstract: Discipline converging is the process of knowledge, cognitive pattern and value flocking together carried by people. Its key is the construction of multi-discipline science and technology innovation team. There are some obstacles in building the team including the difficulty of inner crossing for knowledge, organization, cognitive pattern and value, and the restrictions of outer system, mechanism, inspiration and evaluation. So, this paper points out countermeasures from team itself and outer policy, surrounding and so on.

Key Words: discipline converging; multi-discipline sci-tech innovation team; mechanism; countermeasures