

NOESP

# 报告

# 中国教育科研

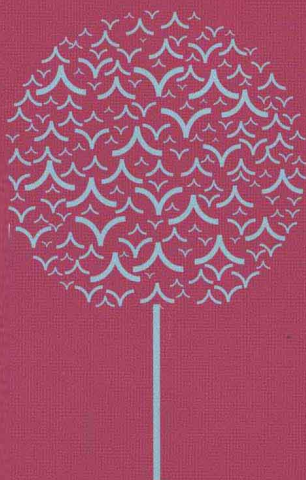
Report on Education Sciences Research in China

全国教育科学规划领导小组办公室 组编

2010

第 3 辑

- ☐ 我国大学科研团队的培育研究
- ☐ 国家教育考试制度创新经济分析
- ☐ 学习领域课程方案在我国职业教育课程中的实践
- ☐ 当前我国大学教师薪酬制度的特征及优化
- ☐ 小学英语双语教学国际比较
- ☐ 教育课题研究方法的选择



PEOPLE'S  
EDUCATION  
PRESS

人民教育出版社

**NOESP**

# 中国教育科研报告

ZHONGGUO JIAOYU KEYAN BAOGAO

2010年第3辑

全国教育科学规划领导小组办公室 组编

人民教育出版社

·北京·

**图书在版编目 (CIP) 数据**

中国教育科研报告. 2010 年. 第 3 辑/  
曾天山, 刘立德主编.  
全国教育科学规划领导小组办公室组编.  
—北京: 人民教育出版社, 2010  
ISBN 978-7-107-23264-0

- I. ①中…
- II. ①全…
- III. ①教育科学—科学研究—研究报告—中国—2010
- IV. ①G40-03

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 035333 号

人民教育出版社 出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

中国农业出版社印刷厂印装 全国新华书店经销

2010 年 9 月第 1 版 2010 年 9 月第 1 次印刷

开本: 890 毫米 × 1 240 毫米 1/16 印张: 6.5 字数: 185 千字

ISBN 978-7-107-23264-0 定价: 12.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与本社出版科联系调换。

(联系地址: 北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编: 100081)

# 《中国教育科研报告》编委会

主 任：袁振国

副主任：徐长发 田慧生

编 委：

|          |          |          |          |     |     |     |
|----------|----------|----------|----------|-----|-----|-----|
| 袁振国      | 曾天山      | 刘贵华      | 鄯 力      | 吴 键 | 邓友超 | 王小明 |
| 孙世明      | 张彩云      | 丁 杰      |          |     |     |     |
| 耿 申（北京）  | 周春红（北京）  | 赵丽敏（天津）  | 李经普（河北）  |     |     |     |
| 李金碧（山西）  | 刘彦泽（内蒙古） | 王群杰（辽宁）  | 王玉兰（吉林）  |     |     |     |
| 李玉杰（黑龙江） | 苏 忱（上海）  | 彭 钢（江苏）  | 盛阳荣（浙江）  |     |     |     |
| 张守祥（安徽）  | 黄新宪（福建）  | 武 杰（江西）  | 亓殿强（山东）  |     |     |     |
| 高尚刚（河南）  | 李文鹏（湖北）  | 李倡平（湖南）  | 王斌伟（广东）  |     |     |     |
| 袁 旭（广西）  | 陈夫义（海南）  | 王纬虹（重庆）  | 刘建国（四川）  |     |     |     |
| 张庆肃（贵州）  | 常锡光（云南）  | 夏 贫（新疆）  | 齐管社（陕西）  |     |     |     |
| 李 波（甘肃）  | 王振岭（青海）  | 田继忠（宁夏）  | 韩晓悟（西藏）  |     |     |     |
| 马立峰（军事）  | 高 佩（厦门市） | 刘歌颂（大连市） | 沈海训（宁波市） |     |     |     |
| 张彦玲（深圳市） | 翟广顺（青岛市） |          |          |     |     |     |

学术咨询委员：

|     |     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 张武升 | 石 鸥 | 靳玉乐 | 石中英 | 方展画 | 陈学飞 | 刘海峰 |
| 扈中平 | 涂艳国 | 马云鹏 | 万明钢 | 熊川武 | 沈德立 | 周谷平 |

合作编辑单位：中国教育学会教育学分会

学术支持单位：

北京师范大学 国家教育行政学院 西南大学 西北师范大学 华南师范大学  
首都师范大学 浙江师范大学 广州大学 宁波大学 杭州师范大学  
福建师范大学 湖南师范大学 江西科技师范学院 浙江省教育科学研究院  
湖南省教育科学研究院 福建省教育科学研究所 重庆市教育科学研究院

中国  
教育  
科研  
报告



人民教育出版社

出版人  
李志军

总编辑  
徐 岩

监制  
魏运华

特约责编  
朱 珊

丛书责编  
赵云来

主审  
吕 达

## 研究报告

- 我国大学科研团队的培育研究 ..... 万文涛(1)
- 国家教育考试制度创新经济分析 ..... 靳希斌(9)
- 学习领域课程方案在我国职业教育课程中的实践 ..... 徐 涵(23)
- 新课程背景下城乡教师文化个案研究 ..... 谢 翌(41)
- 音乐学硕士研究生培养模式创新研究  
——以山东省音乐学硕士研究生教育为例 ..... 郑 中(50)

## 成果公告

- 当前我国大学教师薪酬制度的特征及优化 ..... 李碧红(58)
- 云南与 GMS 五国高等教育国际竞争力发展战略比较研究 ..... 刘寒雁(60)
- 高等职业教育工科类专业 CAx 课程群教学模式研究 ..... 董晓英(64)
- 小学英语双语教学国际比较 ..... 冯增俊(66)

## 论点摘要

- 大学生道德人格特点及其教育干预研究 ..... 杨文华(69)
- 医学教育国际标准的引入与高等医学教育人才培养的研究与实践  
..... 卢捷湘(69)
- 现代远程教育制度创新的研究与实践 ..... 周礼良(71)

## 学界大视野

- 当前我国中小学校布局演化的态势及对义务教育均衡发展的对策建议  
..... 韩清林(72)
- 提升高校应对突发事件能力的十大路径 ..... 陈 光(77)

## 教育科研大家谈

- 教育课题研究方法的选择 ..... 时俊卿(80)

## 教育著作评论

- 《张伯苓年谱长编》评介 ..... 方晓东(84)
- 《张伯苓年谱长编》读后感 ..... 宋荐戈(85)
- 缩小教育差距是建设和谐社会的基础  
——《缩小差距:中国教育政策的重大命题》评介 ..... 刘立德 邹海燕(86)
- 熔铸语言哲学利器 开启语文教育研究新视界  
——读《语文教育哲学导论——语言哲学视阈中的语文教育》 .....  
..... 陈黎明(88)

## 中国 教育 科 研 报 告

第5卷第3辑  
(总第19辑)

顾问

吕 达

主编

曾天山 刘立德

副主编

鄯 力 刘贵华 张天宝

编辑部主任

张彩云 赵云来

采编部主任

丁 杰 孙世明

推广部主任

王小明

编辑部电话

010-62012570 62003308

传真

010-62367408 62019388

邮政编码

100088

地址

北京市北三环中路46号

电子邮箱

jks.qgb@cnier.ac.cn

网址

<http://onsgep.moe.edu.cn>

解放教师的课程创生之路

——评《教师与课程：创生的视角》 ..... 熊川武 周险峰( 89 )

教育科研机构

香港中文大学 ..... ( 91 )

历史丰碑

做人与治学，德为先——忆恩师张敷荣先生 ..... 和学新( 92 )

学术动态

首届中国积极心理学大会在京举行 ..... ( 95 )

中国教育学会在京召开 2010 年度工作会议 ..... ( 96 )

## Research Reports

- Study on the cultivation of the scientific research teams in Chinese universities ..... Wan Wentao ( 1 )
- The economic analysis on the innovation of the national educational examination system ..... Jin Xibin ( 9 )
- The practice of the curriculum program on learning of vocational education in China ..... Xu Han ( 23 )
- A case study of teachers' culture based on the new curriculum background ..... Xie Yi ( 41 )
- A creative research on the cultivating pattern of the master 's degree of music  
——taking Shandong province as an example ..... Zheng Zhong ( 50 )

## Outcome Bulletin

- The current feature and optimization on payment system of Chinese universities' teachers ... Li Bihong ( 58 )
- A comparative study on the development strategy of international competitiveness of higher education between Yun-  
nan province and the GMS five countries ..... Liu Hanyan ( 60 )
- Research on the teaching pattern of the engineering CAx courses in higher vocational education  
..... Dong Xiaoying ( 64 )
- An international comparison of bilingual teaching in primary school ..... Feng Zengjun ( 66 )

## Abstracted Overview

- Research on the characteristics and educational interventions of college students' moral personality  
..... Yang Wenhua ( 69 )
- Research and practice on the international standard for medical education and personnel training of higher medical  
education ..... Lu Jiexiang ( 69 )
- Research and practice on the system innovation of modern distance education ..... Zhou Liliang ( 71 )

## Academic Horizons

- The current situation of the distribution and suggestions on the balanced development of compulsory education in  
Chinese primary and middle schools ..... Han Qinglin ( 72 )
- On the ten approaches to upgrade universities' ability of coping with emergencies ..... Chen Guang ( 77 )

## Research Forum

- The option of educational project research method ..... Shi Junqing ( 80 )

## Book Reviews

- A Review on compilations of *Zhang Boling's Annals* ..... Fang Xiaodong ( 84 )
- Impressions of the book: *Zhong Boling's Annals* ..... Song Jiange ( 85 )
- The base of building harmonious society is decreasing educational gap: A review on *Decreasing educational gap :  
an important proposition in Chinese education policy* ..... Liu Lide, Zou Haiyan ( 86 )
- Consolidating language philosophy and opening new vision on Chinese education : A Review on *Introduction of  
Chinese Education Philosophy* ..... Chen Liming ( 88 )
- The methods of curriculum innovation to liberate teachers ; comments on *Teachers and Curriculum in an Innova-  
tion Vision* ..... Xiong Chuanwu, Zhou Xianfeng ( 89 )

CONTENTS

Vol. 5, No. 3 , 2010

Institutions of Education Sciences Research

The Chinese University of Hong Kong ..... ( 91 )

Historic Monuments

Moral is the most important in research and dealing with others: Recalling my mentor Zhang Furong  
..... He Xuexin ( 92 )

Academic Trends

The first Chinese Positive Psychology Conference held in Beijing ..... ( 95 )  
2010 Annual Conference of Chinese Education Society held in Beijing ..... ( 96 )

# 研究报告

## 我国大学科研团队的培育研究<sup>\*</sup>

万文涛

(江西师范大学)

科研团队是指以科学研究和技术开发为核心任务的,由为数不多的在知识和能力上互补的,愿意为共同的科研目标而相互配合、相互承担责任的专业学术人员群体。本文的这一定义包括以下几层含义:(1)科研团队是一种特殊的团队,是以科学研究和技术开发为核心任务的团队。科研团队往往还肩负着培养科研人才的重任。(2)科研团队的成员人数不宜过多。由于需要高频度的相互沟通和交往,团队的核心成员数量不宜过多,以5个左右(3~7个)为宜。多了会引起沟通不足,造成智力资源浪费等弊端。科研团队还可以有更多一些的学习者、研究生以及其他一些非核心成员。如果成员实在太多,那就意味着有走向分化的可能。(3)科研团队成员在知识和能力方面是互补的。只有这样,成员们在一起共同研讨学术问题才可以相互开拓视野,相互弥补由学业专攻带来的能力局限,从而使科研团队能够激发出比个人创新能力总和还要大得多的集体创新能力。(4)科研团队一定要有共同的奋斗目标。奋斗目标不是留在纸上的空洞口号,而是内化于每个成员的心灵。他们愿意将这一目标视为自己最重要的阶段性人生目标,并愿意为实现这一目标而不懈努力。(5)科研团队成员在行动上积极配合,相互承担责任。科研团队成员有鲜明的团队意识、整体意识,自觉自愿地置个人努力于整体之中,都希望通过分工协作来寻求最佳的整体利

益。不去斤斤计较、遇事推诿,而是相互担待、相互承担责任。

大学科研团队是科研团队当中的一种,是生存于大学环境之中的科研团队。从有生命、有记忆、高智慧的自组织系统理论的角度来看,大学科研团队同其他许多科研团队一样,具有协同性、有序性、发展性、创新性、自控性等社会组织所共有的自组织特性。

### 一、研究背景和文献综述

#### (一) 研究背景

##### 1. 科技组织发展背景

当代科技的发展已经进入了一个“带头学科加速更替、学科知识交叉渗透、研发周期日益缩短”的新时代。面对着数不胜数的、多环节、跨学科的研究课题,“单兵作战”的个体研究方式已经不能适应时代的要求,人们纷纷寄希望于通过扩大科研合作来摆脱困境、迎接挑战。

世界科技中心转移的历史也越来越清楚地表明,只有不断提高科研合作程度,不断实现科研组织的“升级”,才能不断应对科技进步对个人智慧极限所带来的持续挑战。意大利(1540~1610)、英国(1660~1730)、法国(1770~1830)先后成为世界科技活动中心的时代,是科技知识纷纷萌芽诞生的时代,也是科学巨匠个体创新的黄金时代。而德国(1810~1920)之所以能够继

<sup>\*</sup> 本文是作者主持的全国教育科学“十一五”规划教育部重点课题“我国大学科研团队的培育研究”(项目批准号:DIA060147)结题报告的部分内容。

法国之后成为世界科技活动的中心,则与它们率先实现了科研组织的团队化有着密切的关系。早在1826年,德国化学家李比希就在吉森大学建立了世界上第一个实验室。这实际上是世界上最早的没有称之为科研团队的科研团队组织。李比希的实验室区别于早期的私人实验室,不仅设备精良,而且还有一大批的学生团结在名师的周围,相互交流、相互启迪,专心致志于科研工作,结果很快就取得了辉煌的科研成就。在此之后,德国的其他大学纷纷效仿,陆续建立起了自己的实验室,开启大学科研组织的团队化之路。其中最著名的实验室有:米勒在柏林大学建立的生理实验室;马格努斯在柏林大学建立的物理实验室,也即后来赫姆霍兹工作过的实验室;路德维希和冯特在莱比锡大学建立的生理实验室等。美国之所以能够成为当今世界科技活动的中心,与他们在德国经验的基础上,进一步扩大了科研合作的范围有着密切关系。美国以大项目为抓手,将分散在各大学和科研机构的科研团队紧密联系在了一起;以科技园等组织为载体,全面实现了产、学、研的结合,从而构建起了以科研团队的基本组织细胞的学术生态系统。正是这一富有生机活力的学术生态系统,稳固了美国的科技中心地位。

## 2. 中国当代高教背景

与科研组织团队化、系统化这种大趋势形成鲜明对照的是,我国一些大学的科研活动基本上还处在“单兵作战”为主的状态。除了有少数自发组建的“师生合伙”、“夫妻开店”式的科研团队和个别重点扶持的科研团队外,绝大多数的科研工作者都在各自为战,做着小规模、低水平的重复研究,结果是耗时费力效率低下,严重扼制了我国大学科研水平的发展,也严重影响了我国科技自主创新能力的提高。

可喜的是,在对外开放多年之后,国人终于意识到了我国的科技落后在很大程度上是科研组织形式落后造成的。为了扭转落后局面,我国已经从加强科研团队培育入手开始了学术生态系统的建设。从1984年开始,我国陆续推进了三个级别(国家级、省部级、校级)的重点实验室建设、工程研究中心建设、人文社会科学重点研究基地建设和重点学科建设等一系列建设工程。从2003年开始,我国教育部、科技部又联合推出了“长江学者和创新团队发展计划”,有意识地将重点实

验室、研究中心、研究基地和重点学科的建设,纳入到创新团队建设的思路上来。

应当说,经过二十多年的努力,我国大学科研组织的团队化建设已经取得了一定成绩。截止到2007年年底,我国已公布的国家重点实验室达到了220个,国家工程研究中心141个,国家重点学科涉及335个学科门类的902个学科点,教育部重点实验室149个,教育部人文社会科学重点研究基地151个。但是,如果仔细分析一下就不难发现,我们的大学科研团队建设还存在不少问题:一是大学科研的团队化程度还有待大幅度提高。从累加数字来看,国家级的科研团队似乎就已经不少了,但是如果除去其中交叉申报的部分,平均每所大学不到一个。即便再加上省级和校级的重点实验室、研究中心、研究基地或重点学科,也只能覆盖全国所有高校全部学科点中的一少部分。大部分学科点的教师在科研上还没有被真正组织起来,还是“散兵游勇”,长期做着低水平的重复研究,徒劳无功。二是不少科研团队有名无实。在我们的大学里,各种名目的科研团队建设都具有“速成”特点。一般都是政府重视大力推进,学校动员组织申报,院系临时组队搭班,管理部门再按指标额度审批,得到审批和经济支持就挂牌成立。但在成立之后,未必都有实质性的科研合作。三是缺乏必要的理论指导和可借鉴的经验。我国早期的重点实验室、研究中心、研究基地或重点学科建设,并没有纳入到团队建设的思路上来。即便在2003年之后,我们初步具备了团队建设的思路和意识,但也还是缺乏较为成熟的科研团队理论作指导,缺乏可供借鉴的成功经验,多少还有点“摸着石头过河”的味道。

在我国大学科研团队即将蓬勃发展之际,在继往的大学科研团队建设并不尽如人意之时,应当如何根据科研团队的组织特性,根据科研团队的创新规律和生成发展规律,根据大学制度和文化环境的特点,科学合理地开展大学科研团队的培育?这个问题自然就凸显了出来,成了亟待解决的重要问题。

## (二) 文献综述

### 1. 国外有关团队和科研团队的研究现状

自从20世纪70年代后期“团队理论”开始诞生以来,国外“团队理论”研究取得了长足的进展。近年来,国外“团队理论”研究的最新成果及对科研团队专门研究的成果有以下几个。

(1) 团队有效性的概念、影响因素及评估。团队有效性是国外“团队理论”研究所关注的重要课题之一。Hackman (1987, 1990) 认为, 团队有效性是指团队实现预定目标的实际结果。它可以从三个维度来衡量: 团队绩效、团队成员满意度、团队生命力。近年来, Barry 等学者的一系列研究表明, 团队人格、组织公民行为、团队效能和团队共享心智模型等方面是影响团队有效性的重要因素。

(2) 团队的生命周期与团队学习理论。团队作为一个有生命的主体, 研究其发展的阶段性, 研究其实现发展的学习机制, 也是“团队理论”研究始终关注的重要课题之一。早在 20 世纪 70 年代, 学者塔克曼 (1977) 小型团队将生命周期划分为组建期、震荡期、规范期、执行期和解散期五个阶段。随后, Katzenbach 和 Smith (1993)、凯普泽奥 (2001) 等人分别发表了各自不同的观点。国外团队学习理论研究认为, 团队学习是一个反思与行动相互交织的过程, 是发生在团队之中的信息加工过程, 也是团队知识结构持续发生变化的过程。Chan (2003) 等人、Van Der Vegt (2005) 等人和 Yeh (2005) 等人的大量研究结果表明, 团队学习对提高团队绩效有直接或间接的正效应。

(3) 科研团队创新能力影响因素及创新能力建设研究。这是国外学者对科研团队开展专门研究的重要内容之一。Van de Vah 等人 (1995) 认为团队创新能力就是“团队成员按照一定组织原则保持相互沟通发展和使用新颖构思的能力”。Bettenhausen (1991) 的实证研究发现, 团队的领导方式、成员间联系的紧密性、存在期、成员的科研背景以及团队结构, 是团队创新能力的决定因素。此后, Jo Cooke (2006) 等人也做过类似的研究。

(4) 对跨学科、跨国界科研团队的热切关注。西方发达国家无论是大学科研团队还是企业科研团队, 均已进入了跨学科 (或领域)、跨国界 (或跨文化) 的发展阶段。因此, 跨学科、跨国界科研团队很自然地成了他们研究热点。

(5) “科研团队”在教育、医疗实践中的应用研究。西方发达国家非常重视“科研团队”这样一种组织形式在育人活动、医疗实践中的广泛运用。在教育方面, Farmer Yvette 等人 (2005) 运用“合作科研团队”这样一种组织形式, 开展

大学生、研究生课堂教学和教育评价活动。在医疗方面, “治疗效果研究团队”作为一种在精神治疗中普遍得到认可的模式, 运用到了哮喘和肺炎病人的治疗当中, 取得了良好的治疗效果。

## 2. 国内有关科研团队的研究现状

从 2002 年开始, 国内有关“科研团队”研究的文献从无到有、逐渐丰富。但从总体上看, 国内对科研团队的研究套用国外相关概念的多, 自主创新的少; 定性分析的多, 定量探讨的少, 尚处在起步阶段。

(1) 科研团队的概念、类型、特征及培育意义。国内刚开始研究科研团队时, 对“科研团队”这一概念有过一番探讨。但是, 国内对“科研团队”这一概念的理解逐步趋于一致, 并且明显带有套用国外一般团队概念的痕迹。

国内学者对高绩效科研团队特征 (特点), 最初明显具有套用一般团队特征理论的痕迹, 到后来才明显有所深入。2009 年, 还有人在前人研究的基础上, 进一步讨论了高校科研团队的特征。对科研团队特征的探讨有分境域进一步具体化的趋势。

对科研团队培育的必要性, 许多文献中都附带有所论述。概括学者们的零星论述, 观点主要涉及三个方面: ①科研团队是“学科交叉”对科研组织的客观要求; ②科研团队是大学加强学科建设, 提高科研水平, 提升核心竞争力的需要; ③科研团队是培养研究型人才, 尤其是培养学术骨干、学科带头人等高层次研究人才的需要。

(2) 科研团队创新业绩的影响因素与能力建设研究。国内许多文献并没有严格区分是影响科研团队创新能力的因素, 还是影响科研团队创新业绩的因素, 存在一定的混乱性。目前国内已有一些涉及科研团队能力建设的专门文献, 但基本上处在套用国外相关概念的水平上, 或者停留在比喻的水平上。事实上, 科研团队的能力不仅表现为创新能力, 而且还表现为育人能力。

(3) 科研团队的生成与发展研究。科研团队是一个有生命的、有记忆、高智慧的自组织系统, 自然有其生成、发展的自身规律。受到国外团队生命周期理论的强烈影响, 国内学者对科研团队的生命周期也予以了关注。近年来, 国内学者对促进科研团队成长发展的学习机制也予以了初步关注。科研团队作为学术生态系统中的“组织细胞”, 它的生存并不是孤立的, 而是与其他组织共

生的。

(4) 科研团队的组织管理研究。国内学者对高校科研团队的领导或带头人问题予以了特别的关注。激励问题始终是组织研究的热点问题之一,国内学者对科研团队的激励问题也予以了热切的关注。除了激励问题外,国内有学者试图更广泛地探讨科研团队的人力资源管理问题。同其它类型的团队组织一样,科研团队也有信任、沟通与冲突问题,国内学者对此已有一些研究。当然,国内学者对科研团队中的信任、沟通和冲突问题的研究,仍然带有嫁接国外相应理论的痕迹。

(5) 科研团队的运作管理。科研团队的运作包括资源管理、项目管理、成果管理、学术交流与合作管理、研究生教育管理和团队评估等诸多方面的内容。在科研团队运作管理研究中,学者们对科研团队的评估问题关注较多。有人认为对科研团队的评估,应区分为初期评估、中期评估、终期评估;有人尝试着探索对科研团队进行模糊综合评价。

(6) 科研团队的制度和文化建设研究。科研团队的组织和运作管理,都需要有制度保障和文化支撑。在分配制度研究方面,运用博弈论研究团队分配问题似乎成了一种潮流。在科研资助、奖励、知识产权保护、科技成果等方面,也有许多人做过相应的制度研究。团队精神是自主创新的灵魂,不过,国内学者对科研团队的团队精神、文化建设方面的研究才刚刚起步,对科研团队人文环境建设的意义、方法的认识也很粗浅。

### 3. 有待进一步解决的问题

综观国外团队理论研究的最新成果和国内外对科研团队的专门研究成果,我们不难发现,国外对以企业为背景的各色团队的研究,早于对以大学为背景的科研团队的研究,而国内对“科研团队”的专门研究则是从2002年开始的,比国外又晚了7年以上。从总体上看,学者们对科研团队的研究尚处在起步阶段,虽然取得了不少成绩,但也还有许多问题有待于进一步深入探讨。

(1) 对科研团队创新能力、创新业绩影响因素的研究,有待于提高量化水平。国外对团队有效性影响因素的研究,已经走到了寻求影响因素与有效性之间的相关程度的量化研究阶段。

(2) 对科研团队的生成与发展规律的研究,有待于深入揭示其内在机理,并进行必要的实证研究。目前国内仅有的对科研团队发展阶段的研

究,还基本上处在套用国外团队生命周期理论的状况,缺乏实证研究的基础,缺乏量化判断的依据。而国外对团队的生命周期进行划分,往往是建立在实证研究的基础上,建立在绘制出团队业绩曲线的基础上。

(3) 明显缺乏对科研团队生存环境的研究。科研团队作为一种有生命的系统,它的生成与发展明显要受到环境条件的制约,明显带有境域性特点。分别研究不同文化背景下、不同社会组织中科研团队的生存境域,探求科研团队生存环境的优化途径,具有十分重要的意义。因此,区分不同的文化环境,分别探讨科研团队的文化建设问题,也是未来研究不容忽视的重要任务。

(4) 国内明显缺乏对科研团队的广泛应用研究。仅就科研团队在教育中的应用研究而言,国内对科研团队何以具有不可替代的教育功能认识不足,对科研团队在教育中的应用研究还停在介绍国外经验、论述其有价值的阶段,深入研究的空间还很大。

## 二、研究视角与方法

### (一) 研究视角

本课题运用有生命、有记忆、高智慧的自组织系统理论,来审视“大学科研团队”这一社会组织细胞。

在20世纪40年代,贝塔朗菲、申农、维纳等人几乎在同时创立了系统论、信息论和控制论,俗称“旧三论”,主要的研究对象是一般系统。在60至70年代,以普利高津、哈肯、艾根、托姆等人先后创立了耗散结构理论、协同学、超循环理论、托姆突变论,主要的研究对象是自组织系统。在80至90年代,系统科学又有了新的发展。分形理论、混沌理论等现代系统理论,揭示了隐藏在混沌背后的惊人秩序,开始触及生命的本质。

自组织系统是一般系统当中的特例;有生命的系统又是自组织系统当中的特例;有记忆的系统又是有生命系统当中的特例;而人又是高智慧的系统,是有记忆系统当中的特例。科研团队是由人构成的,是一个以高智慧系统为基本单元的社会组织系统,更是一个凝聚集体智慧的、有记忆的、有生命的自组织系统。我们可以也应当用有生命、有记忆、高智慧的自组织系统理论,来审视“大学科研团队”。

研究者认为,对任何一个社会组织系统而言,其运行都遵循以下五个方面的系统规律:(1)系统单元之间的竞争与协作规律。社会组织系统的基本单元是人,而每个人都是有生命、有记忆、高智慧的主体,都想挥写自己的人生。在资源和机会有限的现实社会中,人们竞相挥写自己的人生,必然引发相互竞争。而在开放的环境中,有时条件不适当,个体宁愿选择自己单干,与他人直接竞争;而有时条件适当,个体宁愿选择与他人合作,凝聚组织成团队,“抱成团”对外竞争。(2)系统整体格局的混沌与有序规律。任何一个社会组织系统都不可能不受到内外因素的干扰,从而导致混乱,甚至全面陷入“混沌”之中。而在社会组织系统对外开放,系统内外相互作用呈非线性特征,外界给系统补充能量的前提下,原本混乱一片的社会是可能自发组织起来,自觉形成相对稳定的社会组织秩序的。这种社会组织秩序主要表现为组织结构、组织制度和组织文化等三个层面。(3)系统发展过程中的继承与超越的规律。任何一个社会组织都在某种程度上记载着自己的历史,并且生活在、沉浸在这些历史当中。正是由于社会组织具有这种记忆特性,才使得社会组织系统每前进一步,都是在已有的基础上跨出一步,既存在路径依赖,也需要超越自我。从长远来看,任何一个社会组织系统都有其诞生、成长、成熟、衰亡的发展历程,概莫能外。(4)智能系统的学习与创新规律。社会组织作为一个有生命、有记忆、高智慧的主体,可以也必须与时俱进,在不断向其他组织学习,不断自主创新之中前进。不学习、不创新就等于自甘堕落,必将被社会所淘汰。(5)社会组织的“自控”与“他控”规律。具有学习和创新能力的社会组织系统,不仅能够逐步学会自主控制自己,谋求自主发展、自我完善,而且还能逐步学会与外界交往,合理回应外界的诉求。社会组织系统“自控”意识和能力的成长,既依赖于自身成长,也依赖于外界的唤醒和让步。在审视“大学科研团队”,解剖这只“麻雀”的过程中,注意把握它的这样一些运行规律多有裨益。

## (二) 研究方法

1. 文献法。查阅国内外有关团队、科研团队、学术团队、研发团队、创新团队、大学或高校科研团队、大学或高校创新团队等方面的文献,并分国内、国外分别梳理。

2. 调查法。一是采用网上调查统计法,查找世界上全部诺贝尔科学奖获得者在获奖成果诞生时的年龄,以便通过建模分析,寻求个体的知识累积规律和创新能力发展规律;二是对大学科研团队的管理者和参与者进行调查,探求影响大学科研团队创新业绩的主要因素;三是采用访谈调查法,探寻我国大学科研团队生成困难的原因,以及职务发明专利权归属制度、科研分配制度、科技资助和奖励制度、科技成果转化体制、团队文化氛围中,存在哪些不利于科研团队成长发展的主要问题。

3. 案例分析法。分人文社会科学、理科、工科、心理与教育等不同类别,分别选取若干个不同性质的大学科研团队,先采用网上调查法,逐年统计这些团队所取得的科研成果,再逐一走访核实,逐一量化分析,以便据此分析大学科研团队的成长发展规律。

4. 数学建模法。一是依据诺贝尔奖得主的获奖成果诞生时的年龄统计数据进行数学建模,从而探求个体知识增长和创新能力发展函数,进而探求两人合作情况下科研团队创新能力模型;二是建立合作博弈模型,研究分析大学科研团队的生成规律;三是建立合作博弈模型,探求大学科研团队的最优分配制度,以及最优职务发明专利权归属制度,最优科研奖励制度等等。在充分认识个体创新的思维本质的基础上建立数学模型,探求个体创新能力函数。并以个体创新能力函数为基础,进一步建模推导出在两人合作的情况下,大学科研团队的创新能力函数。运用博弈模型探讨大学科研团队的生成条件,以及大学科研团队的分配、职务发明专利权归属、科技奖励等制度方面问题。

## 三、研究结论及启示

### (一) 构建了个体和团队的创新能力函数

#### 1. 混沌学视野中的个体创新思维

本课题组研究认为,从混沌学的角度来看,拥有一定的理论基础和实践经验的积淀,是个体实现知识创新的前提和基础;发现、捕捉到科学问题是个体实现知识创新的起点;善于在混沌之中构建科学假设,是个体实现知识创新的关键;假设检验是个体确认新知是否科学的基本保障。

#### 2. 研究者个体创新的能力函数

基于对个体创新思维的以上认识,我们可以

假定：(1) 创新者在某时刻所储备的知识量为  $x$ ；并且创新者进行科学检验的逻辑思维能力与  $x$  成正比。(2) 创新者的知识储备极限值为  $K$ ；创新者拥有的知识量  $x$  与  $K$  值的差距越大，他的思维就越容易摆脱已有核心知识的束缚，越容易“滑出”常轨，提出问题和假设的能力也就越强；创新者提出问题、假设的混沌思维能力与  $(k - x)$  呈正比例关系。(3) 创新者的知识创新能力  $y$  是他的混沌思维能力和逻辑思维能力的乘积，也即  $y = mx(k - x)$ ，其中  $m$  为知识创新系数。(4) 创新者在研究的过程中，通过查阅资料、学术讨论、实验实践等途径所习得的核心知识是他所创造的

核心知识的  $n$  倍。根据这些假定，可以得出如下数学模型：

$$x = \frac{K}{1 + e^{-at+b}}; [ \text{其中 } a = m(n+1)K, a、b \text{ 均为待定系数} ]$$

在进行参数估计和模型检验时，我们统计发现：截至2007年，美国诺贝尔科学奖得主共273名，其中物理学奖得主86名，化学奖得主57名，生理学或医学奖得主89名，经济学奖得主41名。这些诺贝尔奖得主在获奖成果诞生时，他们的年龄分布如表所示。

美国诺贝尔奖得主在获奖成果诞生时的年龄分布

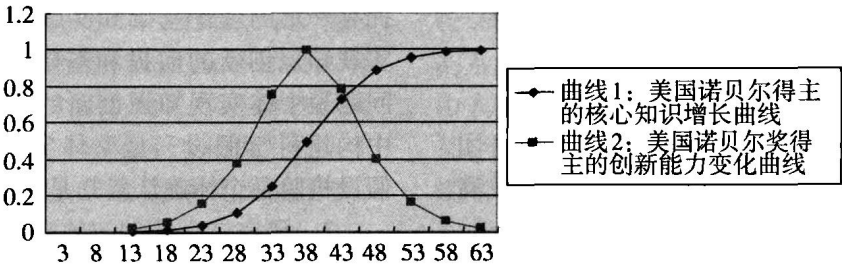
| 年龄<br>项目 | 21 ~ 25 | 26 ~ 30 | 31 ~ 35 | 36 ~ 40 | 41 ~ 45 | 46 ~ 50 | 51 ~ 55 | 56 ~ 60 | 61 以上 |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| 物理学      | 2       | 15      | 25      | 19      | 15      | 7       | 1       | 2       | 0     |
| 化学       | 0       | 5       | 10      | 15      | 12      | 8       | 4       | 1       | 2     |
| 生物和医学    | 2       | 3       | 17      | 29      | 18      | 10      | 6       | 2       | 2     |
| 经济学      | 1       | 5       | 5       | 14      | 6       | 4       | 3       | 1       | 2     |
| 合计       | 5       | 28      | 57      | 77      | 51      | 29      | 14      | 6       | 6     |
| 百分比      | 1.83%   | 10.3%   | 20.9%   | 28.2%   | 18.7%   | 10.6%   | 5.13%   | 2.20%   | 2.20% |

依据上表所示的统计数据进行参数估计和模型检验，结果表明，我们的模型假设是完全成立的。计算机搜索发现，当  $a = -0.20935$ ， $b = 7.990875$  时，模型值与实际值之间的拟合程度最好。此时相关指数  $R^2 = 0.977414$ ，平均相对误差  $RPe = 6.538\%$ ，这表明我们的模型具有较高的精度。

根据以上建模研究，我们可以得出以下结论：(1) 美国诺贝尔奖得主的知识随年龄增长呈 Logistic 曲线变化（如图曲线1所示，纵坐标单位为  $K$ ）。(2) 美国诺贝尔奖得主的创新能力随年龄增长呈“钟形”曲线变化（如图曲线2所示，纵坐标单位为  $mK^2/4$ ）。在13岁左右就明显具备了一

定的自主创新能力，且随着年龄的增长创新能力也在增长，至38.17岁左右创新能力达到顶峰，随后创新能力又逐步下降。如果以具备了最高创新能力的20%为评判标准，那么美国诺贝尔奖得主开展创新活动的“黄金时期”为28年。

本研究结论表明，美国从小学开始就实施创新教育取得了巨大的成功。我国要想真正建设成为创新型国家，要想实现诺贝尔科学奖零的突破，就必须汲取美国人的成功经验，从根本上改善我国创新人才的培养。必须努力摆脱博弈困境，实现向素质教育的转轨；必须更新打好了基础再学创新观念，创新教育需要从小抓起；必须加强科研团队建设，释放应有的学术自由。



### 3. 大学科研团队的创新能力函数

对一个两人合作的科研团队而言,我们可以假定:(1)团队成员分别为研究者1和研究者2;研究者1所拥有的知识量为 $M_0 + M_1$ ,研究者2所拥有的知识量为 $M_0 + M_2$ ;  $M_0$ 为研究者1与研究2共享的知识量; $M_1$ 为研究者1所拥有的个性化知识量, $M_2$ 为研究者2所拥有的个性化知识量;研究者1和研究者2的知识储备极限均为 $K$ 。(2)研究者2

配合研究者1开展研究活动的配合系数为 $r_{21}$ ;研究者1配合研究者2开展研究活动的配合系数为 $r_{12}$ 。(3)在团队中或许两位研究者都有课题,研究者2放下自己的课题配合研究者1开展研究的概率为 $\lambda$  ( $0 \leq \lambda \leq 1$ ),而研究者1放下自己的课题配合研究者2开展研究的概率为 $1 - \lambda$ 。

根据这些假设,我们可以推导出两人合作的科研团队,其知识创新能力函数为:

$$P_{\text{团}} = \frac{M_0 + [\lambda + (1 - \lambda)r_{12}]M_1 + [1 - (1 - r_{21})\lambda]M_2}{M_0 + M_1}P_1 + \frac{M_0 + [1 - (1 - r_{12})\lambda]M_1 + [\lambda + (1 - \lambda)r_{21}]M_2}{M_0 + M_2}P_2$$

### (二) 影响我国大学科研团队创新业绩的主要因素

本课题组从理论上分析认为,影响大学科研团队创新业绩的因素可归为团队结构、协作程度、环境条件、团队运作等四个大的方面十六个小的方面。通过调查研究表明,在这些因素中对大学科研团队创新业绩影响最大的依次是:(1)团队内部沟通的有效性,权重占13.8%;(2)团队角色的匹配程度,权重占11.3%;(3)学术带头人水平的高低,权重占10.1%;(4)内外学术交流的活跃程度,权重占8.2%;(5)科研精力的集中程度,权重占8.0%;(6)团队成员价值认同感,权重占7.6%;(7)科研条件与经费的保障水平,权重占7.1%;(8)文化氛围对团队科研的有利性,权重占5.9%;(9)团队成员学术异质性,权重占5.7%;其余因素的影响程度均未达到5%。

大学科研团队培育工作的重点应当是:(1)要物色、遴选好最杰出的学术带头人;(2)要设法保持科研团队成员的异质性;(3)必须实现科研团队内部成员角色的合理匹配;(4)要注意人际关系的和谐,提高团队内部沟通的有效性;(5)要努力提高科研团队成员的价值认同感;(6)要搭建好团

队科研所必须的物质平台,建立科研经费保障机制;(7)加强科研团队文化建设,构筑团队精神;(8)建立活跃的内外学术交流机制;(9)要减轻负担、屏蔽干扰,让团队成员集中精力搞科研。

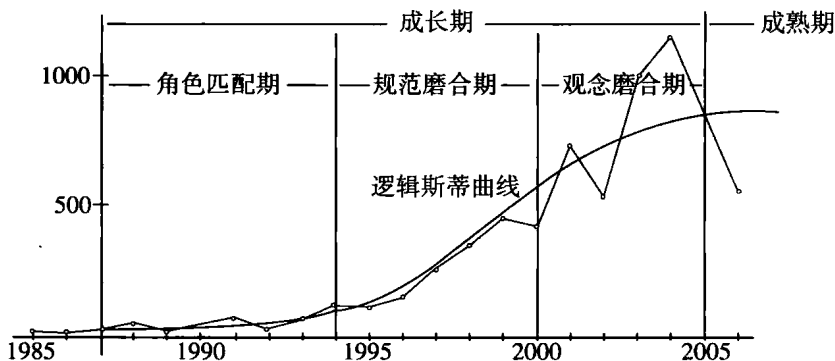
### (三) 大学科研团队的生成条件和发展规律

#### 1. 大学科研团队的生成条件

从博弈论的角度来看,具有“超可加性”和“有效协议”是大学科研团队生成的充分必要条件。而从现实情况来看,我国大学的确存在组织壁垒阻碍科研人员自由组合;缺乏名符其实的学术带头人来凝聚团队;成果“挂名”扼制真诚合作;现行经济利益分配习惯助长学术单干等问题,结果造成了科研团队生成困难的现实。我国要催生一大批卓有成效的科研团队,就必须活化组织制度,消除院系组织壁垒;坚持生态理念,改善学术带头人的培育;净化学术空气,改进成果署名方式;实行政策扶持,健全团队分配制度,积极创设适宜大学科研团队生成的充分必要条件。

#### 2. 大学科研团队的发展规律

案例分析表明,大学科研团队创新业绩变化曲线一般如下图所示。据此我们可以认为,大学科研团队的生命周期可划分为成长期、成熟期、更



大学科研团队创新业绩变化曲线

新时期三大时期,而成长期又可细分为角色匹配期、规范整合期、观念整合期三个时期。大学科研团队的培育工作必须抓住其发展规律,根据大学科研团队发展的主体性特点,对培育对象给予相应帮助;抓住大学科研团队发展的阶段性特点,分阶段突破工作重点;抓住大学科研团队发展的个别性特点,对培育对象实行个别化培育。

(四)适宜大学科研团队生存发展的制度和文化环境

#### 1. 适宜大学科研团队生存发展的分配制度

本课题组建立博弈模型进行分析表明,大学科研团队这一凝聚个人智慧的重要组织形式,很难完全摆脱“搭便车”问题的困扰。研究者越是在科研团队中举足轻重,越应分得相对较多的团队所得剩余份额;相反,研究者越是在科研团队中影响不大,就越应分得相对较少的团队所得剩余份额。科研团队成员对科研团队业绩的影响力差距越大,投资者S越应取得较多的合作剩余份额,但最多也不应达到合作剩余的一半;相反,科研团队成员对科研团队业绩的影响力差距越小,投资者S越应取得较小的合作剩余份额。

#### 2. 适宜大学科研团队生存发展的职务发明专利归属制度

调查表明,在我们的大学里,的确仍然存在职务发明热情低,职务发明专利转化率低,职务发明专利流失率高等现象。我们认为,这种“两低一高”现象之所以产生,与我国现行的职务发明专利归属制度不当有关。要扼制“两低一高”现象的持续泛滥,就得平衡大学与研发人、投资人之间的权利关系,将职务发明的原始权力人归属于发明人。

#### 3. 适宜大学科研团队生存发展的科技奖励制度

调查表明,目前我国的科技奖励制度仍然存在社会力量设奖过少,授奖数量过多声誉贬值,项目自荐有碍于团队合作,派生待遇引起制度扭曲等突出问题。要解决这些问题,就必须优化社会力量设奖的政策和社会环境,建立科技奖励的信息平台和信誉评估制度,完善以推荐杰出人才为基础的评奖机制,在削减派生待遇的同时加大

内在激励和外在直接奖励的力度。

#### 4. 提高大学科研成果转化敏捷性的制度改革对策

统计数据表明,我国科技成果的供需矛盾仍十分突出,研非所需、转化迟缓的现象比比皆是。一方面是企业界在闹科技项目“饥荒”,而另一方面则是高校有大量的科技项目在“赋闲”。一方面是企业要求“整体转让”,而另一方面则是高校提供的多半是处于种子期的技术。一方面是企业非常“现实”,希望高校能伸出援助之手,但又不一定急于投入做第一个吃螃蟹的人,而另一方面则是高校更喜欢追求“理想”,竭力追求课题的前沿性、先进性,不太关心企业提出的问题。一方面是企业讲究投资要“立竿见影”,而另一方面则是供给者“行动迟缓”,科技成果的转化往往要经历漫长的道路。

我们认为,我国高校科技成果转化之所以研非所需、行动迟缓,是由多方面的原因造成的。一是转化动力不足,阻力太大;二是科技成果的市场交易困难;三是科技成果转化环节众多。要提高大学科技成果转化的敏捷性,我国有必要完善科技成果转化主体的激励机制;优化科技成果转化的融资环境;提高科技中介机构的服务水平;加强科技成果转化过程的统筹管理。

#### 5. 适宜大学科研团队生存发展的文化环境

研究者认为,大学科研团队应倡导三大精神,即以创造人生、以人为本、天人合一为主要内涵的人文精神,以学术批判、实事求是、创新超越为主要内涵的科学精神,以携手共进、学术民主、见利思义为主要内涵的协作精神。倡导这些精神有利于团队内部关系和谐,促进团队成员之间的长期合作;有利于实现团队科技创新,促成对已有人类文明的真正超越;有利于激发团队创新斗志,并确保团队创新朝着正确的方向不懈努力。

大学科研团队的培育研究是一个未完的课题,还需要继续深入研究。一是要站在大学科研团队本身的立场研究其自身建设步骤、方略;二是要在一个更大的视野中探讨大学科研团队的发展定位问题;三是应当对大学科研团队的学术带头人的培养进行专门研究。