

·书·评·
文/陈广仁

科学学科的现代特点及发展趋势

科学是一种建制、方法、思想、文化,也是一种探求自然规律的社会活动、重要的观念来源、累积的知识传统、发展生产的主要因素。学科指一定科学领域或一门科学的分支。学科的创建、成长、发展,是科技进步的基础,是科学知识体系发展的标志。

开展学科发展研究是推动科技进步的一项基础性工作。研究学科的一般规律、总体特点,了解具体学科的发展历史、内在规律、影响因素,对完善学科战略布局、政策导向、发展规划,保障学科协同进步、可持续发展有重要意义。

中国科协 2002 年起编写《学科发展蓝皮书》。2006 年始,中国科协建立了年度学术建设发布会制度,凝聚科技集体的集体智慧,研究相关学科的发展态势、学术影响、重大成果、国际合作、人才培养、基础建设等。至 2012 年,中国科协先后组织 94 个全国学会研究 91 个学科的近年进展,出版 155 卷系列学科发展报告。相应年度的学科发展报告综合卷,介绍了相关学科发展报告的主要内容、总结了学科发展的特点和趋势。纵览 2006—2012 年度 6 部学科发展报告综合卷,可管窥科学学科的现代特点和发展趋势。

1) 基础研究是根本。科技发展的出发点是认识自然现象、揭示自然规律、发展科学理论、探索发现发明,为认识世界、改造世界提供基础知识、思想、方法。基础研究是科学之本、技术之基、知识之源。基础学科对科技体系的长远发展有重要战略意义。各学科的基础研究水平决定了学科发展的高度、广度及其原始创新能力、可持续发展能力。

科技史表明,引发社会经济发生革命性变化的科技创新,越来越多来自基础科学的重要突破。重视和加强基础研究,在前沿领域实现重点突破,解决人类社会发展的关键问题、瓶颈问题,是学科快速发展的根本途径。

2) 应用研究是关键。科技发展的落脚点是优化、美化人类生产、生活的条件,实现人类社会可持续发展。现代科技已成为支撑和引领经济发展、社会进步的核心要素、主导力量。当今世界,掌握先进科技就掌握了经济社会发展的引领权、综合国力竞争的主导权。

科技研发具有很强的任务性、目标性、时间性。当前,国家安全、能源资源、农业生产、医药健康、环境生态、气候变化、节能减排等面临大量重大、紧迫的发展课题,对学科发展提出了严峻挑战,也赋予了重大机遇。注重科学技术与经济社会的结合,围绕核心技术、关键技术、共性技术攻关,是学科凸现价值的重要路径。

3) 社会需求是动力。学科发展的动力是学科系统不断拓展和深化的内在需求、学科之间日益交叉和融合的学术互动、经济社会快速进步和发展的外部需要。

社会经济快速发展的强烈需求,对科技发展形成强大的推动力量。瞄准国家经济社会发展的重要计划、战略、目标,找准、凝练、解决重大问题,攻克战略性、基础性、关键性科技

课题,是学科获得支持的重要方式。

4) 科学创新是正途。科学技术的重要突破、重大跨越,与新事实、规律、方法的发现及新思想、观念、理论的创新密切相关。思维创新、理论创新、方法创新、手段创新、集成创新、应用创新等是科技进步、社会发展的核心动力。而且科技竞争日益成为经济、军事、政治、文化竞争的焦点,创新能力已成为国家竞争力的决定因素。

科研创新是学科发展的源泉、学科建设的基础。当今世界已进入知识创新密集时代,强化思维方式、研究方法、研发手段等方法创新,加强开拓性、引领性、超前性的原始创新,使科技研发从跟踪向引领未来、从模仿向自主创新转变,是学科赢得先机的正确途径。

5) 交叉综合是必然。随科技领域的延展、科学问题的深化、科学工具的丰富及科学理论、科学方法、科技成果的交流,分支学科、派生学科、交叉学科、新兴学科、边缘学科、横断科学、综合科学纷纷涌现,学科间不断发生交叉、渗透、汇聚、融合、集成,学科呈现高度分化又高度综合,显现出结构性的整体化趋势。

学科具有特定的研究领域、对象、内容及核心方法、学科语言、知识体系,体现出一定的系统性、独立性、稳定性;也具有内在的演进逻辑和发展规律,体现出一定的流动性、变动性、生命力。明晰学科的对象、领域、方向,紧扣学科主旨、特色、优势,有机协调基础学科、传统学科、薄弱学科、濒危学科及优势学科、重点学科、特色学科、热点学科,是学科健康发展的必然要求。

6) 前沿竞争是推手。科学发展中,不同时期、阶段总有一门或一组起主导作用的带头学科。带头学科的发展水平、进展速度、科学影响超前,并向其他领域传递概念、理论、方法,从而影响其他学科的发展速度和水平。带头学科加速更替,构成科学增长的质的特点。着力带头学科、当采学科、前沿学科,可促进科技飞跃式发展。

学科发展会经历前科学、潜科学、新兴学科、常规学科等进程,学科前沿、重要领域的突破和进展代表着学科发展的阶段和水平。正确对待科学热点及学科难点、重点、关键问题,侧重和加强学科核心领域、重要方向、战略前沿的研究,是学科抢占制高点的重要手段。

7) 人才队伍是支撑。学科是具有确定的专业队伍、学术机构、专业期刊、教育体系等的科学门类。人才资源是第一资源。遵循科技人才成长规律,加强研究、应用、发展等科技队伍的建设,优化人才培养、成长、使用的体制、机制、环境,造就高质量的创新型、综合型人才团队和梯队,是学科持续发展的重要支撑。

特别是在大科学时代,科技研发的主要方式已从个体单打独斗转向团队协同攻关。汇聚智慧、群策群力、集群创新攻克重大复杂问题,落实重大工程、项目、计划,形成一批具有战略和长远眼光、富有凝聚力和战斗力的科技创新团队,是学科储备人才队伍的可靠方法。



中国科学技术协会 主编。“学科发展报告综合卷”系列丛书。中国科学技术出版社,2007—2012 年。

8) 科学平台是保障。20 世纪以来,科学社会化、社会科学化日趋深入,科学活动由“小科学”转向“大科学”,对物质基础、科技投入、仪器设备的要求更加迫切。加强学科平台建设、优化科技支撑条件是学科快速发展的重要保障。

国家及地方重大科技项目、科研设施、科学工程、创新体系、实验室平台建设及学科建设工程中,应更加重视提高学术交流、资源整合、科技合作的能力。学科发展中有效利用全国、全球的科技资源,并积极投身以企业为主体、市场为导向、产学研相结合的技术创新体系建设,可切实促进学科的发展壮大。

9) 交流合作是活力。科学交流具有知识传播、信息共享、思想碰撞、思路激发、思维启迪、协作创新等重要作用。科学交流是科技活动的组成部分、科研生涯的生活方式、科学赖以存在和发展的基本机制、人类知识生产力的生产方式。交流合作是学科持续发展的鲜活动力。

创新要素、科技资源全球加速流动,交流合作活动日益增强、作用日益凸显,是现代科技的重要特征。科技问题的复杂性、科技应用的全局性、成果影响的综合性,对科技交流合作提出强烈要求。加强信息交流、人才流动、资源共享、成果转化,是学科高效发展的智举。

10) 文化环境是助剂。学科发展受研发领域、对象、范式等内在因素的制约,受科技人力、动力机制、政策氛围、资源条件等外围因素的影响,还受社会经济、文化、思想、政治、教育、军事等环境因素的影响。

优秀的学科文化是学科成熟的标志,影响着学科发展的趋势和学科前沿的演进,是学科核心竞争力的重要内容。努力改善学科发展的条件和环境,是科技界共同承担的责任。

中国科协学科发展报告为了解和研究相关学科的科学地位、总体布局、基础建设、学科产出、发展规律、学术影响、学科文化、中国特色、国际地位等提供了丰富的一手资料。不仅对本学科及相关学科的建设及发展具有指导意义,而且对学科发展演化、科学重心转移、知识体系演进等研究工作有重大支撑作用,相关成果有待深入挖掘和研究。

作者简介 陈广仁,《科技导报》编辑部副编审。

栏目主持人 尹传红,中国科普作家协会常务理事、副秘书长,主任编辑。

(责任编辑 陈广仁)