

中国大陆 TRIZ 研究与推广 :现状与问题

□ 陈 光

摘 要 2007年7月,大陆学者王大珩、刘东生、叶笃正三位资深院士给温家宝总理写信,提出了《关于加强我国创新方法工作的建议》。温家宝总理随即做出重要批示,要求科技部、教育部、发改委、中国科协认真研究、落实创新方法工作。经过调查研究和充分酝酿,四部委于2007年10月联合向国务院呈送了《关于加强创新方法工作的报告》,并形成了《关于加强创新方法工作的若干意见》。科技部还相继批准黑龙江省、四川省为国家技术创新方法试点省。本文分析了大陆正在兴起的TRIZ研究与推广的现状、特点和趋势,对大陆TRIZ研究与推广中存在的问题进行诊断,并提出改进策略。

关键词 大陆 TRIZ 问题

1. 中国大陆创新方法研究与推广工作现状和问题

自近代科学发端以来,中国大陆在科学技术领域已经远远落后于西方世界,甚至与日韩等亚洲国家和地区的差距也在明显加大。导致中国大陆近代科学技术落后有许多原因,其中,对思维、方法和工具创新的重视不够是较为重要的原因之一。西方近代科学的发展在很大程度上是建立在对客观对象的分析以及认识手段不断更新的基础之上的,与中国的传统思维方式及认识世界的方法有明显的区别。中国传统思维方式注重直观判断与综合,强调对客观世界的整体性认识;在对具体对象的细究与深层次分析方面,中国传统思维方式不及近代以来西方思维方式所具有的优势,从而限制了近代科学技术在中国的产生与发展。

自20世纪中期尤其是改革开放以来,中国大陆逐步引入现代科学分析与论证的理性思维和方法,这促进了科学技术的快速发展,逐步提升了中国大陆在世界科学技术中的地位。但从目前的科技发展状况以及发展趋势看,中国大陆科技发展水平及能力仍明显落后于发达国家,科学思维创新不足、民众科学素养的相对缺乏以及科技手段与方法上的落后等严重制约着中国大陆的科技自主创新能力,进而影响到

科学事业本身的发展。

影响中国大陆创新方法的原因主要体现在以下四个方面:

1.1 教育方式不利于创新方法的推广,严重影响科研活动中思维的创新

目前的应试教育体系不利于对学生创新精神和创新思维的培养,灌输式、记忆式的教学方法抑制了学生的创新思维和创新精神。中国大陆大多数高等院校主要强调专业知识的传授,而缺少科学思维、科学方法方面的引导和训练。而美国从中学开始就有方法学的课程,采取交互式、启发式的教学方式,从小培育青少年的创新思维与创造力。海外留学人员之所以在回国创业中能比其它人获得更多的机会和取得更突出的成就,主要是因为在国外受到了良好的创新思维与模式、科学方法的培养。到目前为止,中国大陆的科技发展以跟踪模仿为主,自主创新较少。一个国家或地区的科技自主创新能力在一定程度上反映在专利的申请以及获取专利的数量上。据统计,目前中国大陆获得的美国专利授权量只占其总量的0.12%,尚不及港台地区的数量(香港0.13%,台湾3%);大陆多数学科发展滞后,属于世界领先的学科很少。

1.2 科技界对创新方法的认识与关注程度不够

中国大陆创新方法研究之所以没有得到充分重视与中国大陆科研人员对方法的认识和关注程度不够有关。早在80年前,蔡元培先生就曾指出:“昔日所教授者,如理化、历史、地理等课,皆为前人之研究成果,言进程及方法者极少,今当注意方法问题。”长期以来,这种真知灼见并没有得到应有的重视。学术界对创新方法不够重视主要表现在:第一,中国大陆大多数专业学术期刊很少发表关于本领域科学思想与方法的理论性论文,相比之下,像世界著名杂志《自然》和《科学》却非常重视刊登这类文章。第二,中国大陆大多数专业教科书没有对本学科领域的思想方法发展及其演变进行系统地介绍,也很少有从认识论和方法论的角度对本学科的科学方法展开讨论。第三,中国大陆科学方法游离在科学研究之外,研究方法学的大多是社会科学工作者,方法研究和应用之间存在较为严重的脱节现象。第四,在一些课题申请书中,对研究方案、技术路线重视不够,甚至简化为研究步骤,对研究方法的有效性、思路的创新性及其深层意义缺乏思考,这种现象已经严重影响到科研成果的质量。

1.3 目前的科技成果评价方式不利于创新方法的应用

科技成果评价方式对科学研究具有较强的导向作用。中国大陆目前科技成果评价方式、科研院所对科研人员研究能力的评价标准有失全面性。第一,在评价科学基础研究成果时,中国大陆普遍采用以SCI收录作为标准,将其作为个人评职晋级和衡量高校、科研院所科研实力强弱的主要依据之一。虽然SCI收录及其影响因子对于科研成果评价具有积极作用,但其并不能全面反映学术研究以及成果的实际情况,因为许多思维性、方法性的重要问题属于社会科学范畴,很难在收录自然科学领域文章为主的SCI中出现。SCI导向在一定程度上影响我国科技的健康发展。第二,过分强调科研成果数量而忽视成果质量。中国大陆许多大学和科研院所所在职位考核和晋升时都把发表论文数量作为重要依据,从而导致一些科研人员选择时间周期短、容易出文章的题目,而对那些难度大、周期长的思维性、方法性和工具性问题敬而远之,滋生了学术浮躁之风,不利于产生重大突破性的研究成果,前几年国家技术发明一等奖连续多年空缺就是很好例证。第三,在课题立项和评审过程中,往往强调研究成果近期的社会效益,而对基础性的科学思维方法与工具的重要性重视不够,致使中国大陆一些学术领域的发展缺乏明确的方向、学术研究缺乏可持续性,其结果严重阻碍了我国基础科学研究的健康发展,制约中国大陆的科技创新。

1.4 在创新方法方面的投入不够

近年来,中国大陆科学研究与发展(R&D)经费投入不断增加。在“十五”期间,年均增长率为22.2%,至2005年全社会R&D经费总支出达到2450亿元,占当年国内

生产总值(GDP)的 1.34%, 这为中国大陆科技发展提供了有力的支撑。但与发达国家以及同等发展水平的发展中国家相比, 我国科技投入水平还不高。以 2004 年为例, 我国研发经费仅相当于美国的 8%, 全国从事研究开发人员年平均经费分别只有韩国的 14% 和日本的 8%。早在 1995 年中央《关于加速科学技术进步的决定》就提出到 2000 年全国科研经费投入达到国民生产总值的 1.5%, 这一目标仍未实现。2006 年, 世界上包括美国、日本、芬兰、韩国等在内的近 20 个创新型国家 R&D 投入占 GDP 的比例平均在 2% 以上, 美国和日本已经分别达到 2.8% 和 3.1%, 而我国仅为 1.4%。可见, 中国大陆科研经费无论是占国内生产总值的比重还是绝对数量仍然偏低。创新方法是前瞻性、基础性、公益性的科技能力建设工作的国家公共财政支持的重要方面。在发达国家, 公共财政支持科技发展的经费中有一定的比例专门用于支持科学方法和科学仪器。2007 年以前, 在中国大陆, 国家主体科技计划对这方面研究项目的支持很少, 甚至没有。

2. 中国大陆在创新方法领域所做的工作

2.1 政府对创新方法工作的推动

2007 年 7 月, 大陆学者王大珩、刘东生、叶笃正三位资深院士给温家宝总理写信, 提出了《关于加强我国创新方法工作的建议》。温家宝总理随即做出重要批示, 要求科技部、教育部、发改委、中国科协认真研究、落实创新方法工作。经过调查研究和充分酝酿, 四部委于 2007 年 10 月联合向国务院呈送了《关于加强创新方法工作的报告》, 并形成了《关于加强创新方法工作的若干意见》。科技部还相继批准黑龙江省、四川省、江苏省为国家技术创新方法试点省。根据二〇〇八年四月二十三日公布的《关于加强创新方法工作的若干意见》(科学技术部、发展改革委、教育部、中国科协), 大陆推进创新方法工作的重点是面向企业、科研机构、教育系统三个群体, 主要内容是科学思维、科学方法、科学工具三个方面。“针对企业为主体的技术创新体系的重大需求, 推进 TRIZ 等国际先进技术创新方法与中国本土需求融合, 推广技术成熟度预测、技术进化模式与路线、冲突解决原理、效应及标准解等 TRIZ 中成熟方法在企业的应用, 加强技术创新方法知识库建设, 研究开发出适应中国企业技术创新发展的理论体系、软件工具和平台。”

中国大陆推进的创新方法工作, 不仅仅限于 TRIZ 理论的推广和应用。从政府层面正式立项推进的工作包括《自主创新知识体系设计和基础性建设》、《支持技术创新的发明专利文献分析、萃取和知识库建设》、《技术创新方法(TRIZ 理论)试点建设与推广》、《技术创新方法集成研究与推广应用》、《技术创新方法培训》、《“10000 个技术难题征集”》、《“10000 个科学难题征集”》、《地理学方法研究》、《水文学方法研究》、《科学方法创新知识体系建设》、《高等学校科学思维、科学方法教材的开发与试点》、《“中小学科学探索学习实施指南”研制与实验》、《科技管理模式创新及其方法体系建设》等。

2.2 企业在创新方法推广中所做的工作

上个世纪 80 年代中期, 中国大陆的个别科研人员在研究专利时已经了解到了 TRIZ 理论; 在 1997 年前后, 中国大陆少数学者在参加国际会议的时候再次接触了 TRIZ, 并自发予以研究, 在某些专业开设了小范围的 TRIZ 选修课。自 2001 年亿维讯公司将 TRIZ 理论培训引入了中国后, TRIZ 理论在中国逐渐推广。2002 年, 亿维讯建立中国公司和研发基地。2003 年, 亿维讯在国内推出了 TRIZ 理论培训软件 CBT/NOVA 和成套的培训体系, 同时推出了基于 TRIZ 理论、辅助企业技术创新的 Pro/Innovator 软件, 开始在近百所高校开展 TRIZ 讲座。2004 年, 亿维讯与国际 TRIZ 协会合作, 将 TRIZ 国际认证引入中国, 并资助在西南交通大学出版了 TRIZ 科普书籍《发明家诞生了》。2005 年, 亿维讯引进并组织翻译了最新版的 TRIZ 教材《怎样成为发明家——50 小时学创造》。2006 年, 亿维讯建立了专业的培训中心和与符合国际标准的培训体系。在 2007 年, 亿维讯将进一步推出适合中国大陆国情的 TRIZ 培训教材和培训软件。但是受到中国大陆多数企业技术创新实力弱、创新意识与创新主动性不强、对创新方法不够了解等因素的限制, 在中国大陆推广的速度受到了一定程度的影响, 为了能够顺利完成创新性国家与省份的建设目标, 由政府牵头, 采取相应的措施与方法建立相应的推广平台, 提高企业对 TRIZ 理论的认识, 逐步使其掌握 TRIZ 应用方法, 并将其应用到企业技术研究、设计与创新活动中, 产生更多自主知识产权

具有重要现实意义。

2.3 大学和科研机构在创新方法研究中所做的工作

在学术研究方面, 大陆的河北工业大学、东北林业大学、四川大学、西南交通大学等成为较早进行 TRIZ 理论和方法研究的机构, 已经形成博士生、硕士生创新方法研究培养体系, 开设《TRIZ 理论和方法》的系列课程。目前开展创新方法研究与教学工作的学校还有清华大学、北京航空航天大学、北京理工大学、北京化工大学、浙江大学、武汉大学、西安交大、天津大学、东华大学、电子科技大学、中国石油大学、郑州大学、山东建筑大学、黑龙江科技学院等。

基于技术创新方法在中国大陆的推广应用, 主要研究内容包括: (1) 解决方法的逻辑基础; (2) 矛盾(冲突)的物理属性、技术属性与行为感知; (3) 技术系统进化规律与创造性思维; (4) 现代设计方法学与计算机技术的集成; (5) 专利数据库信息采集技术与方法; (6) 发明问题解决方法的理论; (7) 传统 TRIZ 方法的验证与精炼; (8) 发明参数的补充和调整; (9) 专利库相关知识数据的挖掘、利用和补充; (10) 具体 TRIZ 方法的领域性分类研究; (11) TRIZ 方法的扩散技术模型; (12) 新一代计算机辅助创新设计平台的研制; (13) 在创新能力培训平台(CBT/NOVA)基础上, 开发以及具体项目为依托的产品创新试验平台, 将培训和产品开发有机结合起来; (14) 建立拓展创新能力的 TRIZ 培训平台(Cbt-nova); (15) 引进美国 Version 5.0 的 Goldfire Innovator™ 系统, 进行再次开发, 以适应中国大陆企业的技术创新需要; (16) TRIZ 人机互动仪器; (17) “TRIZ 孵化器”等。

中国大陆 TRIZ 研究和实践工作出现三个特点和趋势:

一是集成化, 基于早期 TRIZ 方法的相对繁琐和零散, 从 80 年代开始 Boris Zlotin 和 Alla Zusman 等人用计算机化的方式表达 TRIZ, 集成和简化 TRIZ 的方法、工具和应用程序, 推动 TRIZ 方法的进一步普及是目前工作的一个趋势。

二是工程化, TRIZ 传到西方以后, 引起强烈反响, 1992 年 Ideation 公司调整和开发 TRIZ 并应用于美国工程研究和实践。这项技术也从分析发明问题阶段发展到发明工程阶段。中国大陆创新方法工作一个重要的内容就是面对企业的推广示范。

三是标准化, 国际 TRIZ 协会已制定和

对大学生开展创业教育的探讨

□ 赵亚风 郑晓娜

(沈阳航空工业学院 辽宁 沈阳 110034)

摘要: 创业教育作为一种办学理念贯穿于整个高等教育教学活动中, 高校要提高自己的竞争力, 就要采取一些措施对大学生开展创业教育, 这样有利于促进高等学校教育观念的转变, 推进教育改革的深入发展, 促使教育适应经济、社会发展的需要。

关键词: 高校 大学生 创业教育

创业教育被认为是面向 21 世纪继文化知识证书、职业技能证书之后的“第三本教育护照”。本文把创业教育作为一种高校在新的形势下的办学理念而贯穿于整个高等教育教学活动中, 以培养学生的创新思维、创造精神和创业能力为主, 缩短学生走向社会的适应期, 使学生学会自我规划和自我发展, 真正成为工作岗位的创造者。

一、在高校开展创业教育的必要性

1. 开展与加强创业教育, 已经成为世界高等教育发展的共识, 高校开展创业教育是顺应国际高教发展的必然选择。

目前世界上大约有 600 多所著名大学至少开设一门创业教育课程。《21 世纪的高等教育: 展望与行动》中也进一步强调指

实施“国际 TRIZ 认证”体系, 使得企业技术创新的水平有了客观的评判标准和创新人才的培训标准。在中国大陆, 进入“国际 TRIZ 认证”体系的工作刚刚起步, 尚有很大发展空间。

3. 关于创新方法研究与推广的建议

3.1 以产业发展导向推进创新方法工作。

大陆 TRIZ 研究和应用起步较晚, 也常在起步探索阶段。有政府计划项目资助, 科技部列入计划项目, 这是大陆的惯用做法, 好处是有一定的资金条件和声势。但是, 我的观点是, TRIZ 是一个需要与产业、工程紧密结合的实践性极强的工作, 要扎实推进。在中国大陆, 我们也给政府提出一个整体推进战略: 企业主体、方法先行、结合项目、逐步推进。

3.2 建立面向未来发展需要的创新教育体系。

在教育领域, 我们正在学校组织实施一

出: “为使毕业生就业, 高等教育应主要培养创业技能和主动精神, 毕业生将愈来愈不不仅是求职者, 而首先是工作岗位的创造者”。国际教育界也曾预测, 就世界范围而言, 21 世纪有 50% 的大学毕业生要走自主创业之路。可见, 创业教育作为一种面向未来的教育思想, 正在昭示着高等教育改革和发展的方向, 即面向未来, 把培养学生的事业心、创新和创业精神作为高等学校教育目的的新的价值取向。

2. 国内高校正在开展与加强创业教育, 要求高校开展创业教育以适应未来高校的发展与竞争。

2001 年 1 月, 教育部颁布一项有关“大学生、研究生(包括硕士和博士)可以休学保留学籍创办高新技术企业”的政策, 为推进创业教育的全面展开奠定了基础。2002 年 4 月, 教育部确定 9 所高校作为全国首批创业教育试点院校, 对全国各地高校产生了广泛的影响。“2004 年全国创业教育理论与实践研讨会”的召开使创业教育在中国的发展进入政府引导下的多元化发展阶段。正是在这样的背景下, 虽与国外高校相比, 我国创业教育起步较晚, 但也正在如火如荼地开展。如清华大学开展的大学生创业教育探讨与实践, 形成了创业教育以学生创业计划竞赛为载体、拓展学生课外学术科技创新活动为目的, 充分发挥大学生个性发展和综合素质的特色。武汉大学则通过实施“三创”教育(创造、创新、创业教育)来提高教学质量, 培养创业人才。中国人民大学以课堂教学为主导来进行创业教育, 学校强调创业教育重在培养学生创业意识。华南理工大学设计了综合性、指导性强的学科课程, 着重培养学生的创业能力和创业社会知识。可见, 我国高校在创业教育方面的探索和尝试虽然还处于操作层面和技能层面, 但大学生创业教育已成为高等教育模式的一种潮流和方向。

3. 开展与加强创业教育, 是高校自身发展的需要。

随着高等教育进入大众化, 大学生的就业问题越来越突出, 已成为学生及其家长选择高校的重要影响因素。如果一个高校的毕业生在求职和创造工作岗位的过程中, 缺乏竞争力, 那就很难说这个学校的办学方向是正确的, 质量是上乘的。就业率低则生

个包括创新思维、创新方法、创新工具和创业实践四个环节的创新教育改革计划。有些具体的想法和做法, 比如开设一组创新方法和创业训练课程、在高校建设 TRIZ 研发平台、在技术园区创设 TRIZ 研发基地等。

3.3 两岸协作共同推进 TRIZ 研究与应用的发展。

台湾在 TRIZ 研究与应用方面先行一步, 有良好的国际学术交流机制, 在台湾企业界也正在产生广泛的影响, 大陆已经延续了三十年经济的快速增长, 在产业提升、结构转型过程中有巨大的创新方法应用需求, 同时也有 TRIZ 研究与应用人才的教育和培训需求。大陆与台湾在 TRIZ 研究与应用、TRIZ 人才培养方面有广泛的合作空间。我们建议, 建立起包括两岸 TRIZ 学术交流在内的合作机制, 为推动 TRIZ 研究与应用, 共同努力。◆

参考文献:

1. <http://www.natriz.ru/>
2. <http://www.triz-journal.com/>
3. <http://www.triz.com.cn/triz.htm>
4. <http://www.chinatriz.net.cn/>
5. <http://www.innovation-triz.com/>

作者简介: 陈光, 西南交通大学公共管理学院院长, 管理学博士, 教授。中国科学与科技政策研究会常务理事、中国创新方法研究会理事、国务院政府特殊津贴专家。