

创新方法及其范例研究问题探析

□王伯鲁 [中国人民大学 北京 100872]

[摘要] 范例是基于类比推理的一种常见方法,在科学研究、技术开发与日常生活中发挥着重要的方法论功能。在概述创造性思维的形式和特点的基础上,揭示出了创新方法的结构与提炼过程,评述了TRIZ的成就与局限,重点讨论了范例研究及其路径等问题。指出,卓越科学家是科技工作者的杰出代表,他们的科研成就及方法具有典型示范作用;分析与综合、归纳与演绎是推进范例研究的基本路线。

[关键词] 创新方法; 范例; 路径

[中图分类号] B014

[文献标识码] A

[文章编号] 1008-8105(2012)04-0068-06

科学技术是一项古老而常新的事业。它的“新”源于时代发展不断催生新的社会需求,提出新的科学认识与技术研发任务,这是推动科学技术创新的外部动力。同样,引领时代发展的科学技术也会主动出击,迎接新挑战、探究新问题,通过创新途径扩大认识领域,提高实践活动效率;同时,挑战自我,探索未知奥秘的求知欲望,以及追求技术效果、提高技术效率的研发指向,是促进科学技术创新的内部驱动力。正是这种“外推内驱”的动力机制,推动着科学技术进步以及创新方法的派生。

一、创造性思维的机理与形式

“创新”的要旨在于求变,力图在变革和尝试中寻求创造新价值的可能路径。长期以来,自发创新的领域窄、规模小、效率低。学术界对创新机理的认识肤浅,多停留在心理体验与经验摸索层面。近代以来,随着社会的加速发展,各领域的竞争日趋激烈,创新开始成为时代的最强音,在经济社会生活中的作用日渐突出,形成了社会进步与创新之间的正反馈机制。同时,学术界也开始关注和探究创新活动本身,把创新过程与机制纳入科学研究之列,从而孕育和催生了创造学。

(一) 创造性思维机理

创造是社会发展的永恒主题,创造性思维是人类创造活动的灵魂和核心。在探究创造活动初期,

人们主要是从心理学视角入手,剖析发明创造活动的心理过程。例如,心理学家沃勒斯(G. Wallas)指出,创造活动是有步骤推进的,呈现出前后一贯性和阶段性特征。他把创造活动过程划分为准备期、酝酿期、明朗期和验证期四个阶段^[1]。创造性思维泛指那些有助于产生新成果、新见解的思维形式,是人类思维活动中最精彩、最迷人、最有价值的部分;思维的新颖程度越高,创造性就越强。创造性思维往往表现为发散性思维与收敛性思维递进,横向思维与逆向思维并行,渐变与突变交替的复杂过程,如图1所示。正是这种以非形式化、非理性为特征,以非逻辑思维为突破口的思维活动,为科学技术进步和人类文明演进提供了不竭的动力。

在科学发现与技术发明过程中,创造性思维机理复杂、变幻莫测,属思维活动的高级形态。例如,发散性思维与收敛性思维往复交替、相辅相成,二者的滚动递进与有机融合是创造性思维的共同特征。人们总是从仅有的信息中尽可能地扩展开去,朝着众多方向去探寻各种不同的方法、途径和答案;然后再尽可能地利用已有的知识和经验,把众多信息逐步纳入条理化的逻辑序列,进而引出逻辑结论。只有集中精力进行思维收敛,才能在科学技术实践活动中发现问题、选准目标,为探索解决问题途径的发散思维奠定基础。同时,思维只有沿着多种渠道尽可能宽广地发散开来,才能捕捉到有助于解决

[收稿日期] 2011-09-03

[基金项目] 科技部科技基础性工作专项项目——“创新方法范例研究与培训方略”(2008IM020100);中国人民大学科学研究基金(中央高校基本科研业务费专项资金资助)项目——“技术化时代文化重塑问题研究”(11XN1009)

[作者简介] 王伯鲁(1962-)男,中国人民大学哲学院教授,博士生导师。

Journal of UESTC (Social Sciences Edition) Aug.2012,Vol.14,No.4

问题的信息和思路,搜索到实现目标的手段,为更有效地聚焦问题的收敛思维创造条件。收敛与发散相互依存,相得益彰;收敛和发散的层次越高、轮

次越多,就越有可能产生出具有独特性的新观念和新构想。收敛与发散之间的有机联动,有助于科学发现与技术发明的展开。

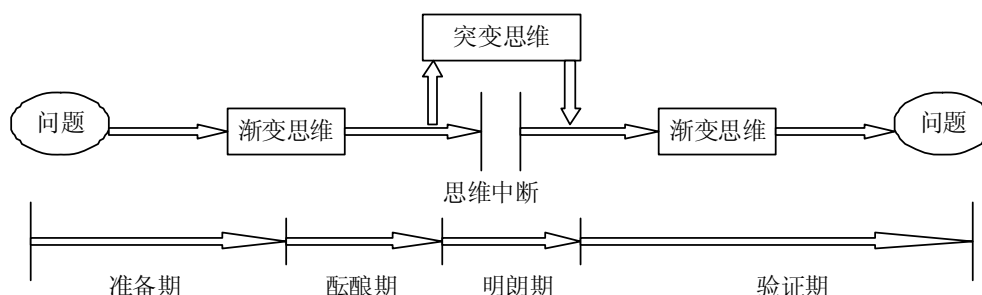


图1 创造性思维中的渐变与突变机理

(二) 创造性思维形式

“好奇心和首创精神,乃是人类原始的基本才能。”^[2]长期以来,创造性思维的复杂性、不确定性、不可重复性特点,给它蒙上了一层神秘的面纱。学术界一直重视对逻辑思维形式的探究,而对以非逻辑思维为核心的创造性思维研究较少,大多停留在经验概括、案例解剖、心理体验描述等层面,科学化进程迟缓。经验事实表明,现实的创造性思维是多种思维形式并行、互动协同的复杂过程。近几十年来,学者们着重探讨了想像、直觉、灵感等创造性思维形式的特点与作用。

想像是在已有事实材料和知识的基础上,经过新的加工、排列和组合而创造新形像或引发新联想的思维活动。创造性想像既以观察和实验为出发点,又能突破事实的界限,具有“思接千载,视通万里”的能动性,可以达到观察和实验无法达到的境界。因此,“想像比知识更重要,因为知识是有限的,而想像力概括着世界上的一切,推动着进步,并且是知识进化的源泉。严格地说,想像力是科学研究中的实在因素。……有了精确的实验和观测作为研究的依据,想像力便成为自然科学理论的设计师。”^[3]想像形成原创性科学理论的“酵母”,在科学研究过程中发挥着不可替代的积极作用。一流的科学家都是富有超凡想像力的人,爱因斯坦的相对论、魏格纳的大陆漂移说、沃森和克里克的DNA双螺旋结构等,都是借助于想像思维完成的。

直觉是指不受某种固定的逻辑规则约束,而直接领悟事物本质的思维形式。它是针对所要解决问题的各种线索汇聚碰撞时的突破与升华,是显意识与潜意识的瞬间贯通。直觉是一种间断性的跳跃式思维,是对事物底蕴的迅速揭示,展现为一种洞察力。实践经验表明,直觉的产生依赖于对事物本质与规律的深刻理解,以及长期的经验积累与不懈思

索。只有经验和信息积累到一定程度,才能够达到融会贯通,诱发直觉思维的“共鸣”。直觉是思维中的“非理性”因素,能够打破既定的逻辑思维程序,导致重大发现与发明。在科研实践中,直觉有助于产生新概念、新思想,形成新假说,建立新模型,做出新预见。科技史上的许多重大难题往往是通过直觉思维而奇迹般地得到解决的。

灵感是创造活动达到高潮时,由某种诱因的触发而导致的一种思路突然贯通的飞跃性思维现象。灵感通常以“一闪念”的形式出现,使创造活动达到质变的转折点。触发的随机性、出现的瞬时性、结果的新颖性、内容的模糊性是灵感的主要特点。研究表明,灵感的产生以创造者长期致力于解决某一问题为前提,是潜意识思维与显意识思维多次叠加的结果。一旦受到某种偶然因素的诱发,答案就会闪电般地呈现在“眼前”,豁然开朗。

需要说明的是,有关创造性思维的认识成果中往往蕴涵方法指向,可以引导人们激发创造性思维。这就是所谓的创造技法。近年来,认知科学、实验心理学、人工智能等学科的发展,开辟出许多新的研究路径和手段,使创造性思维的研究踏上了科学化的道路,逐步摆脱了心理体验、思辨、猜测等传统研究方式。

二、创新方法的结构与提炼

作为人类认识和改造世界的路径、程序与模式,方法与人们对事物的认识活动密不可分。随着事物的演化、实践的发展以及认识的深化,人们会不断创造新成果、新观念、新方法。因此,方法总是处于发展演变之中,带有鲜明的实用性、时代性和学科性,概括和提炼创新方法是一项长期的历史任务。

(一) 创新方法的含义与结构

创新方法是创造性思维活动模式化的体现,易于传授和学习,实用价值显著。概而言之,创新方法有两层含义:一是关于创新活动的方法,即发明创造的方法。这是创造学、心理学的研究对象,该方法具有普遍性,广泛适用于各个领域的创新实践。所有的创新方法都为创造性思维活动留下了足够的空间。事实上,离开了神秘的创造性思维、创新者的经验以及特殊的问题场景,任何创新方法都将失去它的光彩,难以奏效。二是关于方法的创新,可称为方法创新,即探求新方法或对现有方法进行革新和改造,以达到解决问题的目的或提高解决问题的效率。这里的方法多是传统方法或常规方法,它往往难以承担新的实践任务。方法的创新以新方法的探求与创建为目标,是科研活动顺利展开的前提,具有基础性与特殊性特征。它既以发明创造方法为基础,又需要具体摸索新的路径、探寻新的可能性,可视为发明创造方法的具体应用。

创新方法的这两层含义差异明显,但其间的联系与互动却不容否认。前者是后者展开的基础与背景,后者总是与具体的科学研究和技术开发活动合二为一,同步推进。它的突破往往会为前者的方法提炼提供素材,促进前者的丰富和发展。就科学研究与技术开发实践而言,广大科技工作者直接从事的工作更接近于第二层含义上的创新方法。在他们围绕具体问题展开的研发活动中,问题本身的解决有赖于新观念、新思路、新工具的确立,方法上的突破往往会推动研发活动的重大进展;同样,科研成果中也往往蕴含着方法创新成就。这也是为什么我们一直强调从科研成果中提炼创新方法的原因。

在这里,研发活动有赖于第一层含义上的“创新方法”的支撑,但这种支撑只是初步的,离不开科研人员的主观能动性与创造性思维的充分发挥。还应当指出的是,对发明创造方法的这种支撑作用不能估计过高。因为在具体科学技术实践中,许多科学技术成果都是通过自主摸索的路径取得的,并未得到发明创造方法的自觉导引。在发明创造活动中,创新方法的实际运行如图2所示。许多未接受过发明创造方法系统培训的科技工作者,往往是按照路线①推进研发活动的,发明创造方法并未真正发挥规范和导引作用。而接受过发明创造方法训练的科技工作者,往往会沿路线②推进研发活动。在发明创造方法的规范与引导下,科技工作者充分发挥创造性思维的建构作用,探求解决问题的具体路径,进而实现方法创新。同时,方法论研究者则会沿路线③,对于新型科研成果进行及时概括和提炼,进

一步丰富和发展发明创造方法。

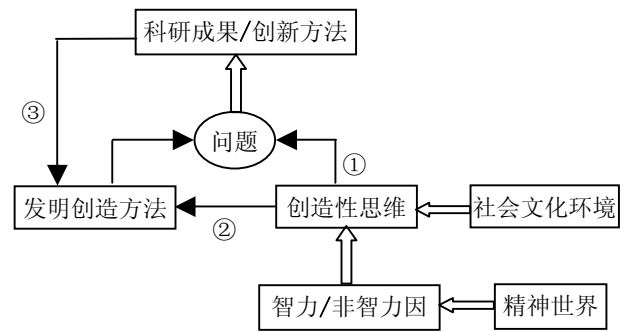


图2 创新活动过程示意图

(二) 创新方法的提炼及效能

虽然创造性思维的研究进展迟缓,但人类的发明创造活动却从未停顿。在创新实践中,人们一直致力于探寻如何激发创造力,提高发明创造活动效率的方法,即力图创建一套创新的方法或工具,使发明创造活动流程化、技术化、高效化。因此,提炼创新方法一直是创造学研究的主要任务。

任何创造性成果总是通过一定的路径与方法取得的,回顾和总结这一历程,可以为日后的发明创造活动提供借鉴。这就是提炼创新方法的初衷。然而,发明创造活动往往带有鲜明的个性特色,没有固定的模式。其中的非逻辑思维环节难以复制和再现,这就给创新方法的提炼带来了一定的困难。因此,所谓的创新方法或技法提炼,主要不是针对捉摸不定的非逻辑思维环节,而是围绕相对稳定的逻辑思维环节展开的,是对众多发明创造过程共性的抽取与概括。

单就常用的技术创新方法而言,人们提炼出来的方法就有上百种之多。这些方法的经验色彩浓郁,具有原理性、经验性、导向性和启发性特点。不仅适用场合不一,而且不同的人使用同一方法的效果也不一样。创新方法是从众多发明创造案例中提取出来的。由于剔除了其中不确定的非逻辑因素,所以创新方法的提炼,多是对发明创造活动路径、步骤或流程的概括,因而方法本身的原理单一、外延宽广、操作流程简单。事实上,这些方法的意义就在于把以往不自觉的发明创造行为,引导到自觉地进行选择和程序化尝试的轨道上来,进而有效地提高发明创造活动的效率。然而,这些启发性的方法只为人们提供了解决问题的可能方向与路径,并不能确保必然会产生创造性成果。至于如何将这种方法运用到不同的问题情境,进而成功地解决问题,还要受到两个因素的制约:一是创造者本人的学识、经验、创造性思维品质等主体因素;二是问题本身的复杂程度、现有基础、环境条件等客观因素。

应当强调的是,在发明创造实践中,方法的选择与使用灵活多样,不存在固定不变的程式。这是因为:一方面,对于同一问题往往并存着多种解决方法;另一方面,同一方法可以用于解决多种问题;还有,不同的创造者会建构起带有个性偏好的方法体系及其使用习惯。这就是“法无定法”的道理。

三、TRIZ的成就与局限

TRIZ(发明问题的解决理论)是当今最为成熟的创新方法体系,它是前苏联学者阿奇舒勒及其同事于1946年首创的。他们于1956年形成了技术进化理论,1959年正式提出了ARIZ,1969年确立了专利评价体系,1977年提出了物-场分析和效应知识库,1979年提出了分离原理等。在这些阶段性研究成果的基础上,他们于1985年创建出一套相对完善的发明问题的解决理论和方法。

(一) TRIZ的成就与贡献

TRIZ是基于发明问题的分析理论和方法工具体系,抽象程度较高,体系相对完备。它是由一系列概念、原理、法则和方法构成的逻辑体系,大致可分为理论基础、分析工具和知识数据库三大部分。TRIZ是比各种具体技术形态更为基础的“元技术”,是孕育和催生其他新技术的“母技术”,具有提高发明效率、缩短发明周期、增强发明预见性等主要功能。“TRIZ理论的实质在于,它从根本上改变产生新技术思想的工艺。”^[4]尽管TRIZ仍存在许多缺陷或不足,但在发明创造方法问题上,TRIZ的贡献却是不容否认的。

1. 归纳概括出40个发明原理、39个工程参数和矛盾矩阵、11种分离原理、76个标准解法、科学效应知识库等。阿奇舒勒发现,在解决“发明问题”的过程中,人们总是表现出相似或相同的路径和结构,众多专利背后所拥有的共同的东西就是解决“发明问题”的基本原理。发明原理的提炼是人类知识进化和发明史上的一次飞跃,标志着在不同专业、学科、知识和产业领域中,人们可以采用相同的原理思考和解决各自的具体问题。

2. 创造出一系列分析和解决问题的工具。TRIZ创建的工具具有三大类:1) 八大进化法则不仅揭示了技术系统演变的规律,而且也是预测和判断技术系统发展趋势,提高发明创造活动针对性与效率的工具。2) 克服思维定势的一系列独特工具。例如,拓宽视野的九屏幕法和STC算子,抽取异想天开想法中有效成分的“金鱼法”,有化整为零的“小人法”,提升创新设计效率的IFR和资源分析法等。

3) 针对不同类型的发明创造问题,TRIZ还创建了解决这些问题的矛盾矩阵、分离方法、知识库和标准解法系统等特殊工具。

3. 确立了解决“发明问题”的基本流程。在解决具体问题时,首先通过通用工程参数或物-场分析模型,把具体问题转化为标准的TRIZ问题;然后选用与各类标准问题对应的工具体系进行求解,进而获得该类问题的“通解”;最后再结合初始条件、边界条件,将这一“通解”类推、转化为具体问题的“特殊解”,并在实际设计、制作中加以实现。这就为发明问题的解决提供了一套规范化的流程。

4. TRIZ的软件化。近30年来,许多企业都致力于开发基于TRIZ的计算机辅助创新软件。他们将TRIZ的分析工具、知识库与解题流程等集成化、软件化,从而降低了学习和使用TRIZ的难度。这些软件还筛选了大量的经典案例,与许多大型专利数据库连接,形成了搜索与集成功能强大的TRIZ创新平台,使发明创新过程的自动化初现曙光。目前,市场上流行的主要有Invention Machine公司开发的Goldfire软件, Ideation International公司开发的Innovation Work Bench软件, TriSolve公司开发的TirSolver2.1, Insytec B.V公司开发的TRIZ Explorer软件等^[5]。

(二) TRIZ的局限性

在发明创造方法的提炼方面,TRIZ成就显著。正如任何一种方法都有其适用范围和应用条件一样,源于机械技术领域的TRIZ也有缺陷与局限,并不能解决发明创造领域的所有问题。如果把创新活动概述为由问题搜寻与确认、机会选择、问题识别、问题选择、解决方案产生、解决方案选择、计划执行和应用探索八个环节构成的过程,那么TRIZ的功能主要体现在问题识别和解决方案产生两个环节,而对其他环节则几乎不起什么作用。事实上,TRIZ并不具备对“问题”进行价值判断的功能。它虽然能帮助人们正确地解决问题,但却不能指出如何解决正确的问题。其实,“问题选择”关涉发展战略和方向,而“解决问题”只是策略和技巧而已,因而TRIZ的作用有限,并不能完全替代其他方法。

TRIZ的局限性集中体现在:一是适用范围有限。当今技术领域的信息化、电子化、生物化特征越来越明显,能量场的应用也越来越多,而机械特征趋于弱化,技术系统的安全性也备受关注。面对这些新变化,TRIZ所能提供的帮助十分有限。二是TRIZ的各个工具相对独立,在用途上存在着交叉重叠,相互间的逻辑关系混乱不清,尚未形成一个统一的组合系统,进而转化为系统性的规则和演算法

Journal of UESTC (Social Sciences Edition) Aug.2012,Vol.14,No.4

则。三是TRIZ并不支持发明问题解决流程的所有环节,关键环节的突破仍有赖于非逻辑思维活动,因而主观色彩浓烈。TRIZ的应用效果在很大程度上也取决于使用者的经验积累,以及他们的类比、直觉、顿悟等非逻辑思维品质。四是TRIZ主要适用于对现有技术系统的改进过程,即对二次创新效果明显,而难于催生以基础创新为核心的重大技术发明。

正是基于这些缺陷与局限性,自TRIZ问世以来,对它的批评、改进和完善就从来没有停止过。其中比较有影响的改进工作有:Functional Clues、OTSM-TRIZ、USIT-TRIZ等。同时,TRIZ本身也呈现出与其他创新方法融合集成的发展趋势。例如,六西格玛设计、质量功能展开法、田口设计,以及鲁棒设计、加工设计/装配设计、多准则决策分析(MCDA)、自明设计、失效模型和影响分析(FMEA)等方法。在实际应用中,已经出现了它们与TRIZ综合集成的趋势。因此,在解决发明创造问题过程中,各类创新方法的相互衔接、互相补充、交替与综合使用,共同支撑着现实创新活动的展开。

四、范例研究及其路径

科技工作者是科技创新的主力军,科学研究与技术开发实践是孕育创新方法的“沃土”。卓越科学家的科研成果丰硕,是科技界的精英人物和杰出代表。他们在科学、技术和工程实践中所创造和运用的诸多创新方法,具有创新方法上的典型示范作用,是一笔蕴涵着无穷创造潜力的精神财富。对这些带有科学家个性、所属学科与时代特点的创新方法进行提炼和概括,是开展创新方法范例研究不可或缺的中心环节。这一工作可以弥补TRIZ等创新方法的欠缺或不足,具有重要的方法论意义和实践价值,是建设创新型国家的一项基础性工作。

与枯燥单调的具体发明创造方法不同,范例源于丰富多彩的科研实践活动,方法的综合性强、信息容量大,生动、鲜活、真切,贴近同行科技工作的实际,因而它的示范与引导作用明显。同时,类比与模仿又是一种简单易行、使用广泛的基本方法,

是许多发明创造活动展开的方法论基础,而它的逻辑前提就是要找到一个具有可比性的典型范例。为了使人们的类比与模仿活动能够顺利展开,就需要建构一个数量可观且富有典型性、实用性的范例库。还有,一般寓于个别之中,普遍性的发明创造方法总是从大量的具体案例中归纳和概括出来的,范例研究能够为创新方法的再提炼提供丰富的素材。这也正是范例研究的价值所在。

一般而言,在方法问题上,越是抽象的普遍方法,它的适用范围就越宽广,而操作性也就越差,越不容易掌握;反之,越是具体的特殊方法,它的适用范围就越狭窄,而实用性、原创性和操作性也就越强,越容易学习和掌握。从这一点上说,以特殊性和个性化见长的范例的方法论功能不可替代。其实,范例就是关于方法的元方法,它给予我们的不仅仅是方法上的导引,而且还将从信念、意志、态度和科学精神等层面,带给我们方法论上的多重启示。因此,原汁原味的范例提炼也是创新方法研究的重要一翼,方法论意义重大,不可或缺。

卓越科学家是科技工作的带头人,他们长期活跃在科学技术的前沿领域,自主创新能力强,科研成果与方法创新成就突出,因而应当成为范例研究的首选对象。范例研究总是围绕科研成果或人物展开的,专业性、时代性与个性特色鲜明,可概括为图3所示的推进路线。其中,下半部分是范例研究所对应的主要环节的名称,上半部分是各环节的基本任务。事实上,范例研究中并存着两条彼此协同的推进路线:一是分析路线,即从科研成果入手,沿着从左到右的方向回溯。其实,只要瞄准“成果”环节,把包含在科研成果中的“方法创新”内容剥离和提炼出来,就初步完成了范例研究的任务。然而,这里所得到的范例肯定是简化的、干瘪的,有就事论事之嫌,其方法论价值有限。因为这一方法上的创新成果总是由某一科学家及其团队,在特定的环境条件下创造出来的;而科学家的精神世界则是催生创新方法的温床,这一精神世界又是在一定的社会文化环境及科学家个人独特的成长历程中造

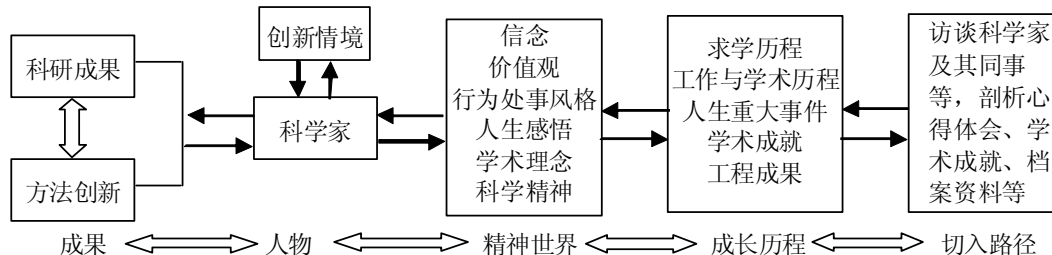


图3 范例研究路线示意图

就的。这一完整的因果链条是理解创新方法的人文背景,对它的追溯和挖掘可以揭示出创新方法的独特过程及必然性,具有更大的示范效应。

二是综合路线,即从访谈科学家及其同事入手,沿着从右到左的方向推演,模拟当初科研活动的推进过程,综合考察众多相关因素与科研成果之间的因果联系。这一条路线注重细节,力图从科学家的成果、事迹、谈话和日常生活等众多零散的材料中,揭示出方法创新过程的来龙去脉及其独特性。因此,应面向科学家本人及其科研成果(论文、著作、作品)、原始档案资料(讲话、讲稿、传记、书信、回忆录或采访文章、音像资料、手稿等),再现科研历程、历史场景、困难与挑战等,从中还原和提炼出创新方法。通常被提炼出来的创新方法案例多是静态的,隐去了当初为探求这一方法而进行的构思、设计、尝试和非逻辑思维,以及问题情境、所遇到的机遇和失败等重要信息。然而,这些信息却有助于展现该创新方法是怎样成型的,能够立体呈现丰满鲜活的创新案例,因而方法论价值更大,更应当引起重视。在具体的范例研究过程中,这两条路线应当往复递进,相互交织,协同推进;各环节或阶段之间也应当互动反馈,交替进行,进而展现出创新范例的丰富内涵。

进一步挖掘和提炼卓越科学家的创新观念、创新思维、创新方法与创新工具,是范例研究深化和精细化的表现。这里也有两条路径可以选择:一是演绎路径,即从现有的创造学原理与发明创造方法出发,把它具体推演到卓越科学家的研究工作之中,进而探讨他们的创新模式与特点。一方面,可以用科学家的鲜活事例验证创造学原理与创新方法;另

一方面,也可以用创造学原理与创新方法具体说明和诠释科学家的创造性工作。二是归纳路径,即从科学家众多分散的创新成果出发,归纳提炼出具有个性特色的创新观念、创新思维、创新方法和创新工具。当然,这里的归纳和概括应当适度,不宜再过度抽象上升为创造学原理与一般性创新方法,因为这样容易抹杀科学家创新方法的个性特色。在具体的创新成果挖掘与提炼过程中,我们应当以第二条路径为主,第一条路径为辅,并行推进。

需要说明的是,这里的综合与归纳、分析与演绎路径之间具有一定的相似性,但又存在着差别。一般而言,综合与分析路径适用于范例研究初期,以便提炼和形成范例;而演绎或归纳路径则适用于范例研究后期,即对现有范例进行再挖掘或细致分析。事实上,范例研究的这两个阶段之间也应当反馈协同,以便推进范例研究的深化和细化。

参考文献

- [1] 布莱克斯利. 创造力与右脑[J]. 国外社会科学, 1987, (10): 22-25.
- [2] 联合国教科文组织国际教育发展委员会. 学会生存——教育世界的今天和明天[M]. 北京: 教育科学出版社, 1996: 188.
- [3] 爱因斯坦. 爱因斯坦文集(第1卷)[M]. 北京: 商务印书馆, 1983: 284.
- [4] 根里奇·阿奇舒勒语录[EB/OL]. [2011-08-03]. <http://www.triz.gov.cn/3.asp?ArticleID=323>.
- [5] 陈光. 创新思维与方法——TRIZ的理论与应用[M]. 北京: 科学出版社, 2011: 10.

Analysis of Problems in Innovation Methods and Its Example Research

WANG Bo-lu

(Renmin University of China Beijing 100872 China)

Abstract Example is a common method based on the analogical reasoning, which plays an important methodology function in scientific research, R&D and daily life. Based on summarizing forms and characteristics of creative thinking, this paper reveals the structure and extraction process of innovation methods, reviews the achievements and limited of TRIZ, and discusses the example research and its route. The author thinks that excellent scientist is outstanding representative of science and technology workers, their scientific research achievements and methods have typical demonstration role. Beside, analysis and comprehension and induction and deduction are the basic routes in example research.

Key words innovation method; example; path

编辑 刘波