

科学创新思维中循规与越轨范畴的流动和转化

刘秋华

(厦门大学哲学系, 福建 厦门 361005)

摘 要: 循规是指在科学认识活动中,依照既定的思维模式与理论传统以解决科学问题的思维方式;越轨是指突破既定的思维模式或超越既定的理论传统的解决科学问题的思维方式。循规与越轨范畴共同构成了科学创新思维的两极。它们之间的流动和转化是科学发展中进化和革命的内在根源,是科学创新得以实现的重要方式。

关键词: 科学创新;循规;越轨

中图分类号: N031

文献标识码: A

文章编号: 1003 - 5680(2005)04 - 0069 - 04

在科学活动中,已经认识的规律和关于事物的规定性,在人们进行思维时起着一种思维定式和思维框架的作用,它们无形中会构成某种轨迹,使人们在思想中遵循它,这是科学活动中的循规现象。但是,由于科学创新思维是要探索出新的东西,因此,常常要打破常规,超越传统。从这个方面看,越轨在科学创新思维中是不可缺少的。因而探索科学创新思维中循规与越轨范畴及其流动和转向,具有重要的意义。

循规和越轨是源于社会学中的一对范畴,在社会学中,循规(conformity)是指个人对他人的行为符合群体的期望的一种社会互动形式。而越轨(deviance)是指违背了重要的社会规范的行为。^[1]在社会中,循规是非常重要的,社会生活的秩序性、稳定性和可预测性没有循规将不复存在。但是,并不是所有的循规行为对社会都产生积极的影响。我国旧社会很长一段时期里给妇女缠足,这严重地摧残了妇女的健康,但当时认为是天经地义的,因此,与循规对立而越轨并不都对社会的发展起消极和阻碍作用。确实当社会处于失范状态时,不稳定的因素会增多,但这是社会进步的先兆,这时许多陈规陋习遭到打破。随着新的社会规范和社会秩序的确立,社会将会发展和进步。

在科学活动中,也存在着类似于社会中的循规与越轨行为。如果我们把科学看成一种社会建制,此时,循规是一个科学家的行为按照整个科学共同体的期望进行,要求科学家

遵循科研道德,而越轨是某些科学家的行为对科研行为规范的背离。这种越轨行为也被称为越规行为(misconduct),常见的越规行为包括伪造和编造数据与剽窃两种严重的学术作弊行为。显然,越规行为有很大的危害性,与科学创新毫不相干。

那么,什么是科学创新思维中的循规和越轨呢?所谓循规,就是指在科学认识活动中,依照既定的思维模式、理论传统以解决科学问题的思维方式;越轨,就是指突破既定的思维模式、理论传统的解决科学问题的思维方式。从这里看,创新思维中的循规和越轨范畴与社会学(科学社会学)中的循规与越轨(越规)范畴有很大的区别。科学创新思维中的循规与越轨范畴主要贯穿于科学认识活动中,常常体现在科学家的个体活动中,与科学知识的发展有密切的关系,主要是科学认识论或科学哲学探讨的对象。而科学共同体的循规与越轨(越规)范畴体现在整个科学的社会建制中,与科学的社会关系、社会结构和社会环境有密切的关系,是科学社会学的研究对象。二者之间有着本质的区别。我们在这里用科学哲学的视角结合科学史的实际探讨循规与越轨范畴以及它们与科学创新思维的关系。

循规思维作为一种科学思维方式在科学家的研究活动中的体现我们称之为循规研究。在哲学中,世界观与方法论具有一致性。因此在循规研究中,科学家在一定的世界观的信念下,进行科研活动时,方法上必然表现为模式化倾向,而越轨则与循规恰恰相反:在思维方式中表现为科学家对特定的思维框架的突破;在方法上则表现为科学家对特定的方法

【收稿日期】 2005 - 01 - 15

【作者简介】 刘秋华(1968 -),男,厦门大学哲学系博士生,研究方向:科学哲学和科学思想史。

的背离。

二

差不多直到20世纪50年代末,传统的科学哲学逻辑经验主义认为,科学哲学或科学方法论的任务,应当是分析和证明业已形成的科学知识,至于科学知识的形成和科学发现的过程,则应当是心理学家、社会学家所研究的问题,因为科学发现是与科学家的个人心理特征以及相应的社会环境因素联系在一起的。

逻辑经验主义并不把科学发现作为自己的研究对象,也就是不把科学创新作为探讨对象。科学发现与科学创新思维关系密切。科学发现可分成三个层次:科学事实的发现、科学定律的发现和科学理论的建立,^[2]因此可以说科学创新思维是科学发现的基础,科学发现是科学创新思维的最终成果。科学发现与科学创新在本质上是一致的。

循规作为一种科学认识范畴,形成于特定的科学研究传统中。由于科学研究必须牢固地扎根于当代的科学传统中,这种传统是由严格的科学教育所决定的。在目前的自然科学教育中,前辈科学家向未来的科学家提供一种解题规范,然后要求学生自己用理论或实验操作进行解题练习,实质上是向未来的科学家传授特定的“范式”。“范式”是库恩科学哲学的一个核心概念。有人认为,库恩的范式可以分成三类:形而上学范式、社会学范式和构成范式。^[3]在三类范式中,社会学范式的特征最显著也最好辨认,它是科学共同体共同遵守的惯例,是共同体的标志,也是共同体的整体选择。形而上学范式主要指信念、世界观和方法论规则;构成范式则指科学理论体系。由明晰的形而上学、完美的数学形式、实验的仪器和方法以及具体理论体系构成的确定的科学成就,这种成就作为范例,成为研究工作的样板。因此,循规从某种意义上说就是指科学家在特定的范式下进行的研究活动。

循规是一种遵循传统的思维活动,使科学研究在既定的范式或科学传统的范围内进行,此时科学家主要是试图调整现有理论或现有观察,使之越来越趋于一致。循规的关键是解题而不是革新,相当库恩所说在特定的范式中的解谜(puzzle)的活动。科学史上勒威烈和亚当斯对海王星的发现是循规思维的一个典型案例。在海王星的发现过程中,科学家们并没有抛弃已有的研究传统——牛顿的经典力学,只是调整了某些辅助性假说和初始条件,使天王星轨道的异常问题得到了满意的解决。

循规也可能带来某种程度的创新,上述海王星的发现是这个方面的典型案例,但这种创新是囿于一定的理论框架之内,没有突破既定的范式,只是对某种研究传统的完善,因此,这类创新常常是科学史中的一些不很显著的事件。与循规相对的越轨常常与科学发展的重大事件联系在一起。科学史上的一些重大的革命性事件都有一定的越轨性。比如日心说的兴起,拉瓦锡的氧化说对燃素说的代替,爱因斯坦相对论的建立这些事件都是对既定范式的突破。它们引起的创新是空前的,因此,越轨作为一种科学创新思维范畴比

其对立面循规范畴在科学创新思维中更具深刻性。

科学创新思维中的越轨范畴与马克思主义哲学的解放思想又有内在的相通之处。作为当代中国马克思主义的邓小平理论,在其理论体系中,哲学思想是基础,而邓小平哲学思想的精髓是解放思想、实事求是。邓小平说:“解放思想,就是使思想和实际相符合,使主观和客观相符合,就是实事求是。”马克思主义者认为解放思想是指在马克思主义指导下打破旧习惯和主观偏见的束缚,研究新情况,解决新问题。当然,作为一种哲学思想,解放思想具有普适性,对我们研究任何新情况,解决任何新问题都具有一定的指导意义。从某种意义上说,越轨就是科学活动中的解放思想,是解放思想在科学活动中的体现。

就循规与越轨二者的关系而言,循规是基础,没有大量的循规研究就不会发生越轨现象。循规使科学家们把精力集中在少数问题上,从而形成了不同的范式和科学共同体,只有对这些问题经过长期研究之后,发现在原有的范式中无法得到解决,越轨才有可能得到发生,由此可见大量的循规研究最终会导致越轨的发生。著名的科学史家科恩认为拉瓦锡贬低燃素说是不公允的。拉瓦锡应该感谢其他科学家在燃素说的基础上进行的大量研究。

越轨是大量循规研究的必然结果。循规思维得以成功的前提是预设所研究的客体及其性质符合某种特定的理论,也可以这样说,科学家在循规研究时认为:通过采用特定的方法以及运用特定的理论,他们一定能够解决所要解决的问题。但是这是不可能的。由于我们面临的客观世界是复杂多变的,因此任何(实证)科学的都是相对真理,只是对自然界的某个方面某个层次的认识。按照库恩的观点,大量循规研究必然会导致“反常”的出现,这些“反常”在旧有的范式中无法解决,“反常”要求科学家们抛弃旧有的范式,而这正需要一种越轨思维,只有打破旧有的范式才能确立新的范式。建立一种新范式,当然要求科学家具备很大的创造力。

量变和质变是一对对立统一的哲学范畴。在量变和质变的相互关系中,量变是质变的必要准备,质变是量变的必然结果。质量互变规律提示事物发展的形式和状态。科学理论的演化也是一个质量互变的过程,在这个过程中既有理论的进化阶段,也有理论的革命阶段,科学的发展是进化与革命的统一体。在科学理论的进化阶段,循规研究是主导方面;在科学革命阶段,越轨思维起主导作用。当然在科学的整个发展历程中,大量的研究是循规研究,范式转换的科学革命是比较罕见的。正如在生物的进化过程中,不仅有突变,而且还有雷同的复制,突变只是在多次复制后才偶然出现,如果生物总在突变,任何有利的变异转瞬即逝而复失。因此,在循规和越轨之间,不能过分地强调越轨的作用,越轨是在大量循规研究之后的必然要求。任何时候都和别人不一样的人是不可能具有创造性的。在科学创新思维中,在循规和越轨之间保持一种微妙的平衡是非常重要的。

循规和越轨有一定的相对性。在科学史上,对同一问题的认识,由于观点不同形成不同的学派。学派彼此之间因而争论不休。如近距作用与超距作用之争,热动说与热质说之

争,光的微粒说与波动说的争论,玻尔与爱因斯坦关于量子力学完备性的争论,地质学中水成论与火成论之争,灾变论与均变论之争,摩尔根学派与米丘林学派之争等等。一个学派认为是非常正常的观点,另一学派却认为是离经叛道的;反之亦然。理论多元性是科学史上的客观现实,从这个意义上讲,循规和越轨表现为一定的相对性。

三

循规研究是科学家在一定的科学传统中训练而逐步形成的,是科学家职业的基础。在历史上有许多哲学家特别重视循规思维的作用,其中最典型的是培根。

培根特意为科学发现的程序制定准则,使得几乎任何具有常识而又勤奋的人都能做出科学发现。在《新工具》中,培根提出了科学发现的归纳逻辑和三表法。培根把他提出的方法比作圆规,正像圆规使没有技能的人也能画出一个很好的圆,这种新方法也应当使得普通人也能成为科学发现者。培根大大地低估了独创性和洞察力在科学工作的重要作用。具有讽刺意味的是,作为一个天才,培根本人并没有对科学发现直接做出过有价值的贡献。在这个方面,他遭到著名的生理学家哈维的讥讽,有人问起哈维他对培根的印象时,哈维说:“他以大法官的态度在写作”。^[4]

从上面的例子可以看出,循规研究并不一定带来有价值的科学发现,但是没有循规研究就一定没有科学发现。由于循规研究对科学家的约束力,使科学家对某一问题有较深入的研究,这样,科学发现就有可能发生。

英国哲学家《科学史》的作者丹皮尔比较了达·芬奇和伽利略两位科学史上的著名人物。达·芬奇是文艺复兴的巨人中的杰出代表。在那个时代,巨人们大都多才多艺、学识渊博。很多人涉猎了好几个领域。达·芬奇不仅是个大画家,而且也是一个数学家、力学家和工程师。尽管达·芬奇在科学上做出过一些发现,他这些发现与伽利略在力学与天文学的成就比起来却显得微不足道。丹皮尔认为达·芬奇的科学研究与伽利略相比,后者伽利略更完备,更有条理性,研究的问题也是一些仔细选择的狭窄问题。在伽利略的工作中更体现了近代的科学精神。^[5]

英国的科学史家沃尔夫对英国皇家学会的早期会员的评价也有类似的观点。他认为皇家学会的早期会员对一切新奇的自然现象普遍感到好奇,这证明是造成他们软弱的根源。他们把研究的网撒得太宽,因此丧失了统一地长期集中研究一组有限的问题所带来的好处。

从上面两例可以看出,循规研究是科学创新的平台,如果否定了循规研究的积极意义,将是对千千万万科学家工作的否定,在科学史上创立规范,形成新的学术范式的科学家毕竟是极少数,绝大多数科学家的工作是应用知识,在特定的范式下的科研活动。

在循规研究中,不仅正确的“规”为科学创新提供基础,而且即使是一些被以后的科学发展证明是虚妄和错误的“规”,对科学创新也有这方面的作用,这样的例子在科学史上屡见不鲜。像科学史上的燃素说、热质说和以太假说都是

这个方面很好的例证。沃尔夫在对布莱克用热质说研究热学时曾这样评说过:“任何可实行的假说,即使是虚妄的假说,总比一无所有要好。”^[6]沃尔夫这里的假说相当于一定的理论范式。

循规思维不仅是科学创新的基础和平台,而且还有可能甚至引发直接的科学发现,从而带来科学创新。科学理论的主要功能有解释和预见。在科学解释中,科学理论面对的是已知的科学事实,要求对已知的事实运用科学理论作出说明,而在科学预见中,科学理论面对的未知晓的事实,要求科学理论对世界的未知部分作出某种预言。如果这种预见被以后的科学观察和实验检验是正确的,就会带来新的科学事实的发现。循规研究实质上是一种依据某种科学理论进行的一种常规研究。在前面所述的勒威烈和亚当斯对海王星的发现是这个方面的典型事例。

循规对科学创新虽然有许多积极作用,但如果运用不当,将会表现为墨守成规、思想陈旧,从而阻碍科学创新的发生。在科学史上,这样的例子也屡见不鲜:在哥白尼的《天体运行论》一书1543年出版之后,大多数天文学家保持着地心说的信念,把地球运动的思想当作荒谬的东西。著名的天文学家第谷终生反对哥白尼学说,他的巨大威望影响着其他学者使他们拒绝接受新理论。直至半个多世纪之后,伽利略(1609年)和开普勒才在哥白尼的日心说理论的基础上进行研究。因此,循规研究在正常的情况下会使某种科学理论更加精致,更加完善。但在非正常情况下,会导致下述不幸的结果:意想不到的新事实和新理论,特别是容易受到许多专业科学团体中最负盛名的成员的抵制。这就是在非正常情形下,循规思维对科学创新起的一种压制作用。

越轨不仅带来思维方式的突破,甚至引起方法论的变革,因此越轨思维与科学创新思维之间的关系非常密切。但是,越轨并不被大多数哲学家所重视。对越轨在科学中的作用正视并强调的是美国著名的科学哲学家费耶阿本德。

费耶阿本德提出了无政府主义方法论。在他的方法论中,越轨成了常态,循规倒成了反常。他认为科学是本质上属于无政府主义的事业。理论上的无政府主义比起它的反面,即比起讲究理论的法则和秩序来,更符合人本主义,也更能鼓励进步。科学是一种不承认法则甚至不承认逻辑规则的智力冒险的尝试。对于“越轨”的作用,他认为和“遭遇”、“浑沌”和“投机”等“错误”一样,“在发展我们今天视作自然知识的必要部分的那些理论上起着最为重要的作用”^[7],都是进步的先决条件。当然,费耶阿本德所指的“越轨”的含义与本文中“越轨”的含义有所差别。费耶阿本德的越轨不仅包含思维观念上的越轨或方法论上的越轨,也包括科研活动中的越轨行为,他认为发展科学可以不择手段。

费耶阿本德的观点过于极端,很少人赞同,但他的观点具有很大的启发性。确实越轨在科学创新中起着很大的作用。越轨带来了游戏规则的改变,而游戏规则的任何改变本质上都是破坏性的。这种改变往往引发科学革命。从科学史上哥白尼的日心说代替托勒密的地心说,爱因斯坦的相对论代替牛顿的经典力学,拉瓦锡的氧化说取代燃素说等等都

是科学革命的典型例子。

科学革命与单纯的科学事实的发现与积累相比是更深刻的科学创新。“科学革命是世界观的改变”^[8],在实质上是思想革命。因此科学革命单纯依赖于循规思维是无法实现的。科学革命引起科学家思维方式急剧的转变,要求从以往占统治地位的,现在却变得不充分或完全站不住脚的研究方式断然转变为新的、符合比较高级的科学认识的思维方式。科学革命实质上是范式更替,一种新的范式代替旧的范式。在科学革命中,科学家抛弃了旧有的关于世界和科学知识本身的要领,形成了全新的世界图景、新世界观和全新的研究方法。

毕竟科学革命在科学史上是比较罕见的。这也凸现出越轨的风险性,可以说绝大多数打破常规的新思想都夭折于襁褓之中。科学作为一种追求真理的开放事业,总是要面临着未知世界,科学中的任何新思想、新理论的最终确立都要接受科学实践(观察和实验)的检验。由于新思想、新观念在初期大都是不太成熟的,要成长为比较成熟的科学理论,将会面临着种种困难,只有极少数富于前途的新观念、新思想在与旧理论的竞争中脱颖而出,最终战胜了旧理论。

由于越轨涉及到世界观的转变,因此这种改变是极其困难的,要求科学家具有强大的勇气和对传统观念的怀疑精神。由于新观念到来引起科学游戏规则的改变,因此必然会遭到持有旧观念的大多数成员的抵制。对此科学家需要百折不挠的毅力和勇气克服新思想所面临的困难。詹纳发明牛痘接种法预防天花,起初遭到当时许多医生的忽视,虽然医生们也注意到挤牛奶的女工一般都不受天花感染,即感染过牛痘的人可以对天花终生免疫。詹纳说过:“当我对牛痘这个重要问题的观点最初公布时,甚至最开明的医生也抱怀疑态度……”^[9]。他30岁结婚,生下儿子后给儿子接种猪痘,并证明了这个孩子后来对天花免疫。由于牛痘接种实际上有许多技术上的困难,直到40多岁,詹纳才完全成功。自此以后牛痘接种方法才普遍采用并在全世界推广。另外怀疑精神也是非常重要的。怀疑精神有助于科学家离开教条主义的轨道。1928年,爱因斯坦在柏林曾说,如果他没有读过休谟的著作,他或许不敢推翻牛顿的基本假设。休谟是英国著名的怀疑论哲学家,他的著作提倡一种怀疑精神。

四

循规、越轨、再循规、再越轨……循规与越轨之间的流动和转化在科学创新思维中形成了一幅动态的风景。循规与越轨范畴之间流动是科学发展中进化和革命的内在根源。两大范畴之间辩证关系形成了科学创新的强大动力。

1. 循规向越轨的流动和转向

循规预设一定的思维框架下,采用某种特定的方法进行科学研究必然会取得研究的成功,但是这种预设是错误的,任何特定的方法、特定的理论都有一定的适用范围。因此循规向越轨的流动和转向具有一定的必然性,那么循规向越轨的流动和转向应遵循什么条件呢?首先,要进行大量的循规研究,循规才能向越轨流动和上升。只有通过大量的研

究,才能暴露出旧有的传统中存在的问题。科学家才能意识到修改旧有的研究传统的必要性。在科学史上,托勒密的地心说是一个本轮-均轮系统,托勒密用80个轮子也就是圆形轨道来说明天体的运动。到了文艺复兴时期,托勒密体系结构复杂,困难重重,其缺点才有改正的必要。哥白尼作为日心说的提出者,他从托勒密的《至大论》中受益匪浅。没有《至大论》中的观察数据和几何方法以及编制星表的资料,就不可能有哥白尼的独创性贡献。可见没有大量的循规研究,越轨是不可能产生的。

其次,由于越轨是循规思维的中断,是渐变过程的飞跃,因此,实现这种飞跃,实现由循规向越轨间的流动和转向,非理性因素起着必不可少的作用。非理性因素是主体内部的各种非智力因素的总和,它包括许多具体要素。我们把主体的非智力系统划分为三大部分:心理因素、机遇能力和直觉。非理性与理性相反,它不具备逻辑性和客观性。正是非理性因素这样的特点,才有可能打破循规思维。

2. 越轨向循规的流动和转向

越轨只是旧有规范的打破,单纯越轨,“只破不立”,本身是没有多大意义的,只有在越轨的基础上形成新的规范,“既破又立,推陈出新”,越轨才有意义。因此,越轨向循规的流动和转向也有一定的必然性。

在科学史上,马赫早在爱因斯坦之前就指出了牛顿的经典力学的弱点。他在《力学》一书中,对牛顿的绝对时空和运动的观点展开了批判。但是,马赫只是爱因斯坦相对论的前驱,他并没有建立相对论。在这个意义上讲,马赫只是起到一种破坏作用,并没有起到一种建设作用。

越轨向循规的流动和转向实质上是以新思想为核心建立新的学术范式,进行新一轮的循规研究。由于新的循规研究与旧的循规研究只是研究的范式不同,都具有循规研究的一般特点。对此,本文不再作进一步的探讨。

【参 考 文 献】

- [1] J. M. Sheppard. Sociology[M]. West Publishing Company, 1990. 86, 148.
- [2] 殷正坤, 邱仁宗. 科学哲学引论[M]. 武汉: 华中理工大学出版社, 1996. 172.
- [3] 刘大椿. 互补方法论[M]. 北京: 世界知识出版社, 1994. 124.
- [4] 王鸿生. 世界科学技术史[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2002. 148.
- [5] (英) 丹皮尔. 科学史——及其与哲学和宗教的关系[M]. 北京: 商务印书馆, 1997. 195.
- [6] [9] (英) 亚·沃尔夫. 十八世纪科学、技术和哲学史[M]. 北京: 商务印书馆, 1997. 190, 574.
- [7] (美) 费耶阿本德. 反对方法[M]. 上海: 上海译文出版社, 1992. 146.
- [8] (美) 库恩. 科学革命的结构[M]. 北京: 北京大学出版社, 2003. 101.

(责任编辑 魏屹东)