

关于科学问题过程性特征的哲学思考

张文辉

(华中科技大学 管理学院,湖北 武汉 430074)

摘要:科学问题的提出和自身解决是一个过程,同时也是科学研究的一个发展阶段和重要组成部分。基于对科学问题过程性特征的分析,指出科学的发展历史是一个“问题—问题”循序渐进的过程,随着时代的进步,科学问题也呈现出由低级到高级、由简单到复杂、由肤浅到深入的演化过程。最后,阐述了科学问题在嬗变过程中所表现出的3种形式。

关键词:科学问题;过程性;哲学思考

中图分类号:G301

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2005)08-0045-02

0 前言

科学问题是指一定时代的科学工作者基于当时的知识背景,发现和提出的关于科学知识体系和科学实践中需要解决而又未解决的矛盾。波普在批判逻辑经验主义的“科学始于观察”的基础上最早提出“科学始于问题”的观点,他指出“科学理论或解释性理论的提出只不过是解决科学问题的一种尝试,也就是去解决或解释相关有联系的事物”,“正是问题才激励我们去学习,去发展我们的知识、去实践、去观察。”^[1]因而科学开始于问题,而不是开始于观察。“科学始于问题”的观点已得到科学界的广泛认同,科学问题在科学研究中的重要地位和意义也成为科学家的共识。爱因斯坦曾说过:“提出一个问题往往比解决一个问题更重要,因为解决一个问题也许仅是一个数学上的或实验上的技能而已。而提出新的问题、新的可能性、从新的角度看旧的问题,却需要有创造性和想象力,而且标志着科学的真正进步。”^[2]因此,如何发现和提出有价值的科学问题,并努力地去解决这些问题,最终推进科学事业的发展,是每一个科学工作者必须认真思考的问题。

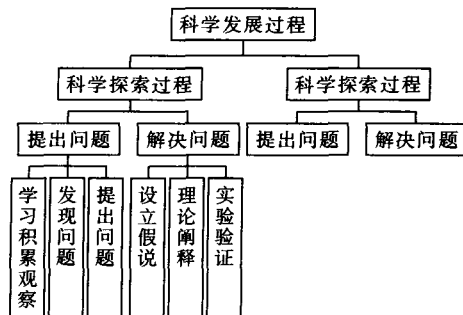
提出并解决科学问题需要把握科学问题自身的规律性和本质特征,这里,过程性是科学问题的一个非常重要的特征。一个科

学问题的提出和解决自身是一个过程,同时也是科学研究和发展过程的一个阶段和重要组成部分,并且科学发展的历史还呈现出“问题—问题”的循环推进过程特征。在科学发展的历史长河中,科学问题又是时代的产物,每一个时代都有自己的科学问题,每一个时代的科学问题都呈现出不同的特征和内容,随着时代的进步,科学问题也呈现出由低级到高级、由简单到复杂、由肤浅到深入的演化过程。深入领会和把握科学问题的过程性特征,对于科学工作者立足于具体的科学研究过程,结合时代的要求,按照科学发展的客观规律发现、提出和解决科学问题具有十分重要的意义。

1 从问题的设立到解决是一个科学探索的过程

科学发展史表明每一项科学探索都是从提出问题开始,解决问题结束,然后伴随新的问题提出开始新的探索。科学探索就这样周而复始,不断地开拓新的领域,不断地迈向新高度,就形成了科学发展的过程。从这个意义上,我们可以把科学发展的过程用附图表示出来。

从附图可以看出提出问题本身就是一个过程,一方面,由于科学问题是科研主体对研究对象已知背景知识和未知内容之间差距



附图

的主观反映,所以,科学问题不可能凭空出现在哪个人的大脑里,科学工作者只有通过大量的学习、积累和观察,充分掌握现有的科学知识,以此为基础,通过分析和观察实验中的新现象,分析理论与理论之间的矛盾,理论与实践之间的矛盾,才能获得有价值的科学问题。另一方面,问题在最初提出时,常常要经过一个由模糊到明确、由抽象到具体的过程,即明确化、具体化的过程。这个过程并非只看问题本身,还应一边参照实验结果,一边参照以往的理论成果,更需将二者结合起来。这里,从发现问题到提出问题,再到问题的明确化、具体化过程是一个对“问题”的科学理论研究过程,对“问题”的特征和属性的描述以及“问题答案”的猜想和假说的提出的过程。在这个过程中,我们通过对伪问题和错误问题的不断排除,可以使我们对研究的问题越

来越明确,并可能提出越来越成熟的解决方案。第三,有的问题即使一经提出,立即趋于解决,但就问题(尤其是复杂问题)本身来说也未必立即完全明确化、具体化。由于问题的多层性,我们往往是在研究了最初问题之后,才逐步使问题的全貌显现出来。

科学问题的提出是一个过程,从问题的提出到解决也是一个过程,而且是一个紧密相接、不可分割的总的科学探索过程。日本的岩崎与宫原在其著作《科学认识论》中谈到:“事态是多样的,是极其复杂的。我们认为从问题提出到解决是一个过程(当然不是问题的自我运动,即依赖于问题自身内在的矛盾运动的过程)。在该过程中,从大局着眼,有问题提出(也包括明确化和具体化)及解决两个阶段。可是,在研究过程一开始,有时也不能一下看清问题的全貌,特别是对于规模宏大、那种多层次的问题来说,不能简单地划分为两个阶段。”^[2]这就是说,从问题提出到解决这个总过程,可以分为提出与解决两个阶段,但又不能简单地拘泥于这种分法。例如从量子力学理论体系的微观现象到形成概括性认识的过程,就不是这样。事实上,为了说明氢发出的辉线谱与经典力学的推测相反,是离散的这一实验事实和它的光电效应等实验事实,玻尔引进量子假说,发展了前期量子论。弗兰克——赫兹实验在弄清玻尔的存在在原子不连续能级的假说上是重要的。接着提倡德布罗意的波动力学,进而提供薛定谔的波动力学和海森堡的矩阵力学,冯·诺伊曼对二者的等价性作了数学证明,从此量子力学的理论体系确定起来了。但是,我们要问:问题的提出到何处为止?问题的解决又从哪儿开始?这是难以作出准确回答的。实际上,像在量子力学理论体系这个规模宏大、历经曲折的发展过程中,问题的明确化、具体化与解决是绝不能简单地划分开的。

2 “问题——问题”的循环过程形成科学发展的轨迹

波普在其《思想自传》中写道:“早在1937年当我试图通过把著名的‘辩证法三段论式’(正题、反题、合题)解释为试验和排除方法的一种形式来弄懂它的意义时,我提出一切科学讨论从问题(P1)开始,对于问题我提出某种试探性的解决——试探性理论(TT);然后批判这个理论,试图排除错误(EE);

并且正如辩证法的情况一样,这个过程又重新开始:理论及其批判性修正提出了新的问题(P2)。后来我把这种情况概括在下列图式中: $P1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P2$ ”、“我在演讲中常常利用这个图式我喜欢说科学从问题始,以问题终来概括这个图式”“我真正想提出的倒是:应当把科学设想为从问题到问题的不断进步——从问题到愈来愈深刻的问题”的科学问题循环模式^[3]。

这里,波普不同于逻辑实证主义只是着眼于构造稳固的知识大厦,而是提出让这种静态的结构动起来,从问题开始,通过提出假说和对假说的证伪环节,再到新的问题这样一种动态的无穷循环式的科学问题循环论。在这个动态循环过程中,问题不仅是根植于科学家理性之中活生生的思想,而且也是根植于科学理论发展过程中的内在契机,科学演进的许多复杂形态和过程都能从这里得到合理的说明。翻开科技发展的历史,人们不难发现科学问题的这种演进过程,譬如20世纪初,美国生物学家萨顿提出,细胞中的染色体与孟德尔的遗传因子之间存在着平行关系,这意味着遗传因子有可能存在于染色体中,但是这一推测面临着最突出的难题,即生物的遗传性状及代表这些性状的因子的数目远远多于该生物细胞内染色体的数目,二者不可能有一一对应关系。针对该问题,美国遗传学家摩尔根研究了果蝇的遗传规律,提出了基因论。摩尔根认为,生物体的种种性状起源于生殖细胞中成对的基因,基因是染色体上分立的遗传单位,它们联合形成一定数目的连锁群,一对连锁群的基因中间可以发生有秩序的交流,这种交流证明了基因在染色体上呈直线排列,并且有确定的位置。摩尔根基因论的创立,一方面解答了萨顿提出的问题,另一方面又引出了基因究竟是什么?它是DNA还是蛋白质?其化学组成是什么?DNA呈现什么样的结构?DNA是如何实现自我复制的?细胞核中的DNA是如何控制细胞质中蛋白质合成的等等这一系列的更深层次的科学问题。因此,问题不但构成了科学的起点,而且形成了科学发展的运行轨迹。

3 科学问题的嬗变过程

科学问题是时代的产物,随着历史的变迁、时代的进步,以及人类对客观世界认识的不断深入和背景知识的不断积累与丰富,

科学问题也呈现出不断演化和嬗变的形态。在科学发展史中不难发现这样的现象,老的科学问题的解决又引发本学科一系列新科学问题的产生,甚至会渗透辐射到其它学科,产生一系列新的科学问题并引导相关学科的发展,有的问题被推翻后又在新的方向上得到解决并有新的发现和突破,有的似乎已经解决的问题又被提出来在新的背景下进行研究等等,这就是科学问题的嬗变性特征。科学问题的嬗变,其实是科学问题所反映的客观自然界的未知内容在不断地深化和拓展,正如波普所说的,是“从问题到问题的不断进步——从问题到愈来愈深刻的问题”的过程。从科学问题的嬗变方向来看,科学问题的嬗变过程表现为3种形式,即同向嬗变、逆向嬗变和转向嬗变。

(1)科学问题的同向嬗变。科学问题的同向嬗变,是指有的科学问题在得到解决后会引发本学科甚至是相关学科一系列新的科学问题,这些问题在本质上是一致的,都是围绕着一个核心问题展开,随着一个个问题的提出和解决,人们的认识也不断地向更深入、更广泛、更高层次发展。像前面提到的关于遗传的奥妙这一古老问题,19世纪末魏斯曼提出的是“种质”问题,20世纪初摩尔根提出的是“基因”问题,20世纪50年代沃森和克里克则提出了生物大分子DNA的结构问题,就是科学问题同向嬗变的例子。

(2)科学问题的逆向嬗变。科学问题的逆向嬗变是指有些问题从正面无法解决时,人们可从反面寻求答案,这时候会有一个完全相反的新问题,对新问题研究的结果有时候会从某种意义上说是解决了原来的问题,例如证明其本身就是一个“伪问题”,有时候可能会有全新的发现并形成全新的理论体系。例如,数学上“求证平行公理”的问题曾经困扰过代数学家,而在19世纪初,研究者从平行公理的反面立论,利用与平行公理相矛盾的公理创立了非欧几何学。在物理学上,人们由“如何制造永动机”问题转向研究“为什么不能制造永动机”,导致了热学第一、第二定律的发现。在化学上,由“如何用化学方法分离同位素”到“如何利用一切化学方法都不能分离同位素这一特性”的研究转变,导致发现同位素示踪法。这些都是科学问题逆向嬗变的事例。

(3)科学问题的转向嬗变。科学问题的转

论逻辑实证主义的科学观及其局限

吴先超

(武汉理工大学 学工部, 湖北 武汉 430070)

摘要:虽然逻辑实证主义作为当代西方科学哲学的一个流派已经日趋衰落,但是,逻辑实证主义对科学的根本看法和关于科学和人文两个世界的截然划分等观念至今仍有很大的影响,甚至在某些人的头脑中根深蒂固。为此,对逻辑实证主义的科学观及其局限进行了分析和梳理,以阐明理论的得失。

关键词:逻辑实证主义;科学观;局限

中图分类号:G304

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2005)08-0047-02

20世纪,有一种科学观深深地影响着人们对科学的理解,那就是作为西方科学哲学主流的逻辑实证主义。逻辑实证主义的科学观有两个显著的特征:一是实证主义;二是科学主义。

1 逻辑实证主义的科学观

首先,逻辑实证主义的科学观是一种很强的实证主义的科学观。这种实证主义主要

体现在其根本原则上,即“经验证实原则”之中。这个原则规定:知识必须依据经验。任何命题只有表述为经验并能够被经验所证实或证伪才有意义,否则就没有意义。按照石里克的话来说,“作为合理的、不可辩驳的实证论的哲学方向的内核,……就是每个命题的意义完全依存于给与的证实,是以给与的证实来决定的。”^[1]他认为,实证论者总是给与,而且他们对于实证论原则总是用这样的命题来

表述:哲学家和自然科学家必须固守在给与的范围之内,超出了这个给与的范围,如同形而上学家所做的那样,是不可能的,或者无意义的。逻辑实证主义的精神实质也非常符合孔德提出的实证精神。但是,逻辑实证主义的实证色彩比传统的实证色彩强得多。在逻辑实证主义看来,传统的实证论有两个根本的缺陷:其一,经验证实原则很少得到明确的表述;其二,经常与许多不能成立的命题混淆在

向嬗变是指研究者在进行某个问题的研究时,由于有了新的发现,转而提出与原来的问题并无直接联系的新的问题,进行新的研究。如1895年德国物理学家伦琴在研究阴极射线的过程中,把克鲁克斯管用黑纸包好,不使它透光,开启电源后,偶然发现旁边的萤光屏上出现了闪光,这一新科学事实的发现,使他提出了与阴极放电问题完全不同的具有新质的科学问题,即一种新射线问题,从此对该问题展开研究,发现了x射线。科学问题的转向嬗变还表现为不同的研究者在研究同一个问题时可能有完全不同的发现。如伦琴在研究“阴极射线的本质是什么”这一科学问题时发现了X射线,而科学家汤姆逊在同样的研究中却发现了电子;在探讨“X射线的来源是什么”的问题中,科学家贝克勒尔在研究发现了天然放射性现象,而居里夫人则发现了放

射性元素钷、钋和镭。

4 结语

在科学研究过程中,我们对所要研究的问题有一个逐步认识、逐步深化的过程。认识科学问题必须结合具体的科学研究过程,离开具体的科学研究过程,抽象地讨论科学问题是毫无意义的。科学问题是科学家依据科学背景知识和认知欲求,通过对研究对象的具体分析、思考提出来的,提出问题是科学研究过程的组成部分,只有在科学研究过程中才能提出科学问题。另外,科学问题从来都不是孤立存在的,它存在于科学研究的发展过程和相互联系之中。任何问题的解决都只有相对的意义,随着我们对科学认识的不断深入、不断发展,我们所要研究的“科学问题”也是一个不断深入、不断发展的过程。从横向

看,它是一个问题系统,并且存在着不同的层次。在一个层次上解决了的问题,在一个新的层次上可能又是一个待解决的新问题;从纵向看,它又是一个产生、发展、演化的过程。所以,我们应该在科学研究的发展过程和相互联系中发现问题和解决问题^[4]。

参考文献:

- [1]波普.猜想与反驳[M].上海:上海译文出版社,1986.
- [2]岩崎允胤,宫原将平.科学认识论[M].于书亭等译.哈尔滨:黑龙江人民出版社,1984.
- [3]波普.无穷的探索——思想自传[M].福州:福建人民出版社,1984.
- [4]董中保,石阡.理解“科学问题”概念的方法论问题[J].辽宁工程技术大学学报(社会科学版),1999,(5).

(责任编辑:胡俊健)

收稿日期:2005-07-13

作者简介:吴先超(1973-),湖北利川人,武汉理工大学学工部心理健康教育中心副主任,讲师,研究方向为心理健康教育、思想政治教育、科技伦理。