

从科学研究方法的角度分析逻辑真理和事实真理

喻朝阳, 刘建华

(西昌学院, 四川 西昌 615013)

【摘要】本文通过对经验层次和理论层次两种科学研究方法各自特点的分析,以及在科学发展过程中的共同作用,最终将事实真理和逻辑真理与经验层次和理论层次两种科学研究方法的结果联系起来,从而达到逻辑真理和事实真理只有共同作用才能探索未知领域规律的认识。

【关键词】经验层次;理论层次;科学研究方法;逻辑真理;事实真理

【中图分类号】B812 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1883(2010)04-0062-03

一 经验层次和理论层次上科学研究的方法

(一) 经验层次科学研究方法的特点

经验层次的科学研究方法包括获取科学事实的观察方法、实验方法,整理、概括科学事实以得出经验规律的归纳和统计方法,类比方法等。科学观察要借助一定的观察仪器去考察、描述和确认客观现象,其主要特点在于强调在自然发生的条件下(即人不实施干预、控制的条件下)进行观察。科学观察方法的第一个特点是观测仪器的复杂化,第二个特点是观察结果要经过多种科学理论和技术原理的综合分析、推导、整理才能给出并得以确认,因而人的主观能动作用大大强化。经验层次科学研究,是通过各种事物现象的单纯性排列与分类,进行各种事物现象的积累,通过对这些事实进行综合、抽象和概括,形成经验概念。经验层次的研究,可以发现事物间的某种较为普遍的联系,但不探究这些普遍联系的原因,属于理论研究的低层结构,与人们的观察实验有较直接的联系。

(二) 理论层次科学研究方法的特点

理论层次的科学研究方法主要包括科学抽象的分析方法、理想化方法,逻辑与历史相一致的指导原则和抽象上升到具体的分析与综合方法等,还包括构思假说的各种创造方法,推导理论的公理方法等。理论层次科学研究方法的特点主要是理想化和公理化方法的全面发展,新的逻辑方法的提出,以及还原论方法与整体论方法的综合等等。理想化方法和公理化方法在相对论物理学,量子物理学、量子化学的建立中起了关键作用,并获得发展。理想模型在各种理论中被广泛用来揭示客观对象完全理想化后可能出现的情况。理论层次科学研究,是指通过分析性、批判性思维,将教育现象中隐含的本质性的因素外化和明确地表达出来,揭示出经验定律中的“普遍性和必然性”,使处在较低

概括层次的各种经验概念形成理论原理。从现象深入到本质,从而获得对事物的比较全面的了解。这是理论的实质性的概括和抽象,属于理论研究中的高层次。

二 经验层次和理论层次科学研究方法在科学发展中的推动作用

纵观科学发展史,经验层次和理论层次科学研究方法在不同时期所占据的地位以及两者的结合程度,影响着科学发展的状况。两个层次的科学研究方法只是一种相对静止的结构,二者经常交叉和变动保持动态的一致。

古希腊时期,希腊人的成就反映了他们的文明中数学研究的巨大成就。为了把握自然的内在规律,就需要一种高度抽象而又逻辑严密的工具。希腊人认为,这就是数学。从泰勒斯开创演绎几何学,到毕达哥拉斯证明勾股定理,从智者学派提出三大难题,到欧几里德集大成的著作《几何原本》,从阿波罗尼研究圆锥曲线,到阿基米德研究面积体积,从埃拉托色尼的“埃氏筛法”,到刁番都的“刁氏方程”,无一不登峰造极地开拓着数学这一领域的广度和深度。数学和逻辑的高度发达最充分的体现了希腊科学哲学的理性精神。这是一种高度精致复杂的工具,推理严格致密,演绎丝丝入扣而不容反驳。在希腊人心中,这才能反映本原。但是,希腊人在经验科学方面的成就只是局限于运用数学方法的那些学科,他们希望通过理性来认识自然界,认识人自身和人类社会。而在更加广阔的天地中,科学的发展由于经验层次和理论层次研究方法结合的局限而受到了严重的阻碍,导致了萨莫斯的阿里斯塔尔赫的太阳中心体系让同代人无法相信其真实性。

近代科学发展中,经验层次研究方法的胜利体现在科学实验方法的提出。近代科学的发展直接

来自经验研究的复兴。在随后的两个世纪里,科学领域取得了巨大的成就,其中最重要的就是哥白尼重新发现了太阳中心说,并于1543年对此作了解释。伽利略对望远镜的改进,并观察到了大量的事实,从而使其真正接受了太阳中心说。伽利略的学生托里折利通过1644年6月11日宣布气压计的诞生,证明空气有一种压力。1654年奥托·格里克的马德堡半球试验,演示了强大的大气压的存在。自17世纪以后,物理学和数学取得了很大的进步,并且通过对技术进步的促进,确立了其伟大的支配地位。科学进步所产生的观点,在本质上还是希腊人的观点,从事科学工作也是去顾全解释现象。但是,在近代科学诞生的初期,人类的活动基本上遵循这样一个模式:“生产——技术——科学”,也就是说凭经验进行生产。在漫长的生产过程中,产生科学是一个凭经验办事的过程,所以走了不少的弯路和错路。

“在解释现象的过程中,当时的哲学家所讨论的主要还是解释和说明方面,而现象本身则几乎无人提及,主要原因是还需要有一种新的工具论,来促进科学的进步。培根采用让信仰和理性各司其职,互不干扰的观点,强调新的归纳法。这种方法就是在调查时,把具有同一既定属性,或不具有该属性,或在不同程度上具有该属性的事物,逐一列举出来。认为通过这种方法,人们能够发现该属性所独具的特性。培根错误地认为通过对归纳的机械运用,人们就可以揭示出新的惊人的自然秘密,而低估了演绎论证在科学探索中的巨大作用”^[2]。

后来,近代科学研究方法得到了发展,经验层次和理论层次研究方法的结合为科学发展起到了巨大的推动作用。瓦特没有走凭经验办事的弯路,为了对旧式的蒸汽机进行改造,潜心研究力学、数学、化学,将系统的实验和热效能的计算结合,使人类从此真正意义的拥有了自己创造的动力,成为工业革命的标志。牛顿的万有引力定律所采取的形式是一个相当简单的数学方程式,并通过对于月球的观察与计算验证是否相符,开启了工业革命的大门。1687年,牛顿出版了《自然哲学的数学原理》,用数学方法证明了万有引力定律和三大运动定律。这四大定律被认为是人类智慧史上最伟大的成就,运用这些定律,牛顿把星星、地球和自然界所有的力量都放到他的天平上了。牛顿体系的本质在于,地球和其他天体都按照相同的规律运动,并且可以量化计算,可以将太阳系的任何部分拿出来,根据规律进行计算,从而精确地预知行星的位

置和运动方式。牛顿通过自己伟大的著作,宣告了科学时代的真正来临,以牛顿为代表的近代科学诞生后,人类社会得到飞速地发展。

近代科学方法是以观察到的材料作为科学研究的出发点,但是,它们不就是科学研究的全部。它们要得到理论推导的补充,而这种推导已经远远超出了对于已经观察到的事物的表述。19世纪中叶以前,近代科学明显地对经验论有利。然而现代科学并不支持经验论,由于哲学家和科学家们长期囿于经验论的传统,他们往往试图从经验论立场解释新的科学发现。随着现代科学中理性论再度被重视,导致它在现代西方哲学中的复兴。这样,结构、整体、范式等,便代替逻辑原子、感觉资料、观察语句而成为最流行的哲学概念。

由此可见,只有将经验层次和理论层次研究方法紧密结合起来,用以提供研究自然、社会问题的正确有效的思想方法,才能更加有效地推进科学的飞速发展。

三 逻辑真理和事实真理在科学发展方面的共同作用

事实真理属于经验的范畴,事实真理获得经验证实的经验命题或事实命题,是通过经验命题或事实命题来表述的,如果经验命题被实践中给以证实,它就表述为事实真理。这类真理不具有必然性,只具有或然性。事实真理借助经验方法确定的有条件的相对的真理,只是对一个事实为什么如此充足理由的陈述,是偶然的,其反面是可能的。从知识反映的内容看,事实真理追求的是通过知识命题来反映客观现实事物,揭示现实世界的特点和规律。它更多的是从经验层次来看待知识命题的真与假。因此,事实真理严格来说,就是从经验层次的研究方法获得的成果。

逻辑真理是运用逻辑规则和具体的逻辑推导形式,在一些为真的前提命题的论据下,推导出的新的命题。它们是从不同的方面描述逻辑真理的特点。从知识反映的形式看,逻辑真理是对反映客观世界的事物特点和规律的命题结构和推导有效性的判断,一个或一组命题如果从逻辑的角度分析存在着矛盾,那么无论它是否与经验世界符合,都不可能成为真理。在现代科学发展的综合化趋势下,逻辑学所关注的逻辑有效推导,对各类科学研究工作提供了强有力的工具作用。在真实的前提下,按照一定的规律、规则,正确地运用思维形式、结构,在有限步骤之内进行逻辑推导,得到的结论,不能片面的说是蕴涵和包含在前提之中的,不提供

新的知识。因此,逻辑真理严格来说,就是从理论层次的研究方法获得的成果。

近代科学中,逻辑真理和事实真理水乳交融交织在一起,共同作用于自然和社会规律的探索中。如1864年,麦克斯韦对前人的电磁理论综合整理后,提出两个新的命题“感应电场和位移电流”,利用数理逻辑进行推导得到了电与磁的基本规律——麦克斯韦方程组。并根据电与磁的基本规律,大胆提出一全新的命题。“变化的电场周围能产生变化的磁场,变化的磁场周围能产生变化的电场”即电磁波的存在。1888年,赫兹利用振荡器在实验上证实了电磁波的存在。

对电磁波认识人类方法的局限性即停顿在经验层次:电磁波就是以波动形式传播的电磁场,将真空中的电磁波的波动方程与机械波的波动方程相比较。就会发现电磁波的波速等于光速,于是断定光是特定波长范围的电磁波。按机械波的传播条件必须存在弹性介质,因此电磁波在真空中也有

对应的介质存在,于是“以太”命题产生了。“以太”是传播光波在内的电磁波的弹性介质,它充满整个宇宙空间,“以太”中的带电粒子振动会引起“以太”变形这种变形以弹性波的形式传播,并认为在相对静止的惯性系中,麦克斯韦方程组是成立的,因此导出的电磁波方程成立,那么,在相对“以太”运动的惯性系中,电磁波沿各个方向传播并不相等,这也说明了“以太”的优越性。于是人们纷纷设计一些实验来找寻“以太”,其中迈克耳孙-莫雷实验最具代表性,其结论为地球相对“以太”无运动。爱因斯坦综合分析了“以太”命题与事实真理的矛盾后,提出两个新的命题:“所有物理定律在一切惯性系中都有相同的形式,所有惯性系中测量的真空中光速沿各方向都等于光速”以后大量的实验都证明了这两个基本命题。

由此可见,逻辑真理和事实真理都不能独立发现自然和社会的规律,只有共同作用才能探索未知领域的规律。

注释及参考文献:

- [1]宋健.现代科学技术基础知识[M].科学出版社,1994:1-3;40-48.
- [2][英]伯特兰·罗素.西方的智慧[M].亚北译.中国妇女出版社,2004:258-270.
- [3][德]汉斯·波塞尔.科学、什么是科学[M].上海三联书店,2002.

Analysis of Logical and Practical Truth from the Standpoint of Scientific Researching Method

YU Zhao-yang, LIU Jian-hua

(Xichang college, Xichang, Sichuan 615013)

Abstract: This paper focuses on the analysis of two scientific researching methods of experience and theory level as well as their respective characteristics, discusses their corporate action on scientific development, and eventually combines logical and practical truth with the results of two scientific methods of experience and theory level. Thus a new theory that unknown knowledge can be discovered only through the corporate action of logical and practical truth is obtained.

Key words: Experience Level; Theory Level; Scientific Researching Method; Logical Truth; Practical Truth

(责任编辑:张俊之)