

科学认识论

第三卷

科学认识形成论

全国十四所综合大学 / 著
科学哲学学术共同体 / 著
舒炜光 / 主编

吉林人民出版社

科学认识论

著者:全国十四所综合大学科学哲学学术共同体

主编:舒炜光 责任编辑:王景海

封面设计:任伟亮

吉林人民出版社出版 发行

(中国·长春市人民大街 7548 号 邮政编码:130022)

印刷:北京市鸿鹄印刷厂

开本:850mm×1168mm 1/32

印张:65

标准书号:ISBN 7-206-02657-5/B·74

版次:2005 年 7 月第 2 版

印次:2005 年 7 月第 2 次印刷

印数:1000 册 定价:180.00 元(共五册)

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。

目 录

序	1
绪 论 科学真理的探求	1
第一节 科学认识形成论的研究方式	1
第二节 科学认识形成论的逻辑线索	8
第三节 真理问题上逻辑研究和历史研究的统一	13
第一章 科学事实	17
第一节 科学事实与客观事实	17
一 科学事实与经验事实、客观事实的关系	17
二 科学事实的特点	20
三 经验论的错误在于否认客观事实	22
四 机械论的缺点在于把科学事实等同于客观事实	24
第二节 科学事实获取的途径和方式	27
一 科学事实获取的途径	27
二 科学事实获取的方式	32
第三节 科学事实是科学认识形成的基础	37
一 科学事实的辨别	37
二 科学事实是科学认识形成的基础	40
第二章 科学概念	43
第一节 科学概念的涵义与特征	43
一 科学概念的涵义	43
二 科学概念的特点	46

三 科学概念的类型	49
第二节 科学概念形成的途径和方式	51
一 科学概念形成的种种理论	52
二 科学概念形成的基本途径	55
三 科学概念形成的方式	59
第三节 科学概念在科学认识形成中的重大作用	60
一 科学概念是科学认识形成过程中的转折点	61
二 科学概念是科学思维的细胞	61
三 科学概念使科学思维有了主观能动性	62
四 科学概念增强了科学认识的力量	62
第三章 科学定律	64
第一节 科学定律的特征和形式	64
一 科学定律的认识论特征	64
二 科学定律的逻辑特征及其语言表述	68
三 科学定律的形成	72
第二节 科学定律的结构	76
一 科学定律的结构性及其客观依据	76
二 科学定律的分类	78
三 经验定律与理论定律	81
第三节 科学定律在科学认识形成中的功能	87
一 科学定律是科学真理的表现形式	88
二 科学定律有助于科学概念和科学理论的形成	89
三 科学定律的解释和预言功能	91
第四章 科学理论	96
第一节 科学理论的形成及其真理性	96
一 科学理论的涵义与特征	96
二 科学理论的形成	99
三 科学理论的真理性	110

第二节 科学理论的逻辑结构	115
一 逻辑结构的涵义及其类型的划分	116
二 公理化形式演绎型理论的逻辑结构	117
第三节 科学理论是科学认识的高级成果	125
一 在高层次上综合统一了科学认识的成果	126
二 科学理论是形成新的科学认识的起点	129
第五章 科学学科	134
第一节 科学学科与科学理论	134
一 科学学科的涵义与特征	134
二 科学理论是科学学科形成的基础和核心	138
三 科学学科是与科学理论不同的整体	141
第二节 科学学科的判定标准	144
一 判定科学学科的各种标准	144
二 各种划分标准之间的关系	151
第三节 科学学科形成的原则和方式	154
一 科学学科形成的原则	155
二 科学学科形成的方式	159
第六章 科学语言	164
第一节 科学认识形成与语言表达的关系	164
一 科学语言是科学认识形成的表现形式	164
二 科学语言是科学认识成果交流和传播的工具	168
三 科学语言本身的性质和特点	172
第二节 科学语言的内容和类型	175
一 自然语言是基本的科学语言	176
二 科学符号语言是科学语言的基本组成部分	179
三 形式语言是科学语言的高级形式	183
第三节 科学认识形成对科学语言的选择	186
一 科学语言的功能决定选择的依据	186

二 科学认识形成的不同阶段要求不同的科学语言	190
三 科学认识成果的增长要求引进新的科学语言	194
第七章 科学认识形成的主要规律	198
第一节 科学认识形成的动力律	198
一 理论场及其勾成	199
二 理论场的外部相互作用形式	203
三 理论场的内部相互作用形式	208
第二节 科学认识形成的分化律	214
一 以分化为前提	214
二 从整体分化出部分	215
三 从特殊分化出一般	217
第三节 科学认识形成的合成律	220
一 在分化的基础上合成	220
二 丰富原有的科学认识	221
三 产生新的理论框架	222
第八章 科学认识的检验	224
第一节 检验的必要性	224
一 检验的意义和作用	225
二 理论的有效性和真理性	228
三 检验与科学的真理性	229
第二节 检验的复杂性	232
一 检验存在的复杂性	232
二 检验在逻辑上的复杂性	235
三 认识因素在检验中的作用	239
第三节 检验的有效性	241
一 对检验有效性的简单理解	242
二 对检验有效性的怀疑	244
三 观察客观性的意义	246

四 检验有效性的根据	250
第九章 科学认识的检验程序	253
第一节 检验程序的意义	253
一 检验是有程序的	253
二 检验程序的研究方法	256
第二节 检验的设计	257
一 检验设计的意义	258
二 检验所需的条件	259
三 检验设计的方法论原则	261
第三节 预言	265
一 预言的意义	265
二 预言的两重性	267
三 预言的本质	268
第四节 实验	271
一 实验科学家的素质	271
二 检验性实验的方法论原则	272
三 实验进行的一般程序	275
第五节 结果分析和论证	277
一 结果分析和论证的地位和作用	278
二 结果分析和论证的内容	280
三 结果分析和论证的效果	282
第十章 科学认识的证实	285
第一节 科学认识证实的本质和作用	285
一 科学认识证实的本质	285
二 科学认识证实的作用	293
第二节 科学认识证实的复杂性	295
一 科学理论结构和预言推导程序的复杂性	295
二 预言证实的复杂性	302

三 科学理论证实的复杂性	307
第三节 科学认识证实的历史性	311
一 证据是时代的产物	312
二 证据随历史而发展	314
第十一章 科学认识的否定	318
第一节 科学认识否定的本质和作用	318
一 科学认识否定的本质	318
二 科学认识否定的作用	322
第二节 科学认识否定的复杂性	328
一 必然性推理不是否定的唯一判据	328
二 预言推理程序的复杂性	331
三 预言被否定的复杂性	333
四 科学理论被否定的复杂性	336
第三节 科学认识否定的历史性及判决性实验	339
一 否定的历史局限性及其发展	339
二 判决性实验	342
第十二章 科学认识的可接受性	350
第一节 科学认识可接受性的各种因素	350
一 经验因素	350
二 功能因素	354
三 结构因素	357
四 背景因素	361
五 表述因素	362
第二节 科学认识可接受性的根据	366
一 科学认识的求真性是可接受性的客观前提	366
二 科学认识与社会认识系统的相互作用是可接受性 的基础	368
第三节 科学认识可接受性的相对性	372

一 可接受性因素的复杂性	372
二 可接受性环境的制约性	376
三 可接受性过程的历史性	378
第十三章 科学认识的社会承认	382
第一节 科学认识社会承认的实质	382
一 科学认识的社会承认是科学认识得以最后确立的 直接因素	383
二 科学认识的社会承认是科学认识得以最后确立的 实现方式	387
三 科学认识的社会承认本身的性质和特点	392
第二节 科学认识社会承认的各种因素	395
一 经济基础对科学认识的社会承认起着根本的决定作用 ..	396
二 上层建筑对科学认识的社会承认产生制约和影响作用 ..	397
第三节 科学认识社会承认的复杂性	406
一 科学认识社会承认中的真错关系	406
二 科学认识社会承认中内行承认和外行承认的关系	410
三 科学认识社会承认中国内承认和国外承认的关系	412
第十四章 科学认识的评价	415
第一节 科学认识评价的实质和作用	415
一 评价问题的提出	415
二 科学认识评价的实质	417
三 科学认识评价的作用	420
第二节 科学认识评价的标准	426
一 建立评价标准的必要性和可能性	426
二 科学认识的可检验性标准	429
三 科学认识的相容性标准	433
四 科学认识的逻辑简单性标准	436
第三节 科学认识评价的主体选择	440
一 评价的主体相关性	441

二	评价主体选择的原则	443
三	科学认识评价的历史性	448
第十五章	科学认识形成论的意义	453
第一节	科学认识形成论在研究科学认识中的作用	453
一	科学认识形成论描述了科学认识形成的完整过程	454
二	科学认识形成论提供了科学认识成果的识别标志	458
三	科学认识形成论揭示了科学认识成果的形成 动因和规律	462
第二节	正确评价西方科学哲学研究成果推动科学 哲学的进展	465
一	研究的问题及其进展	466
二	存在的片面性及其出路	470
第三节	科学认识形成论为科学研究活动提供 有效指导	472
一	为科学家的研究活动提供原则	473
二	为科学共同体的行为方式提供指南	476
后 记		479

序

人类正处在离不开科学技术的时代。无论社会还是个人，无论经济还是文化，无论衣、食、住、行还是生、老、病、死，无不愈来愈渗透着科学。现代人已飞出地球，科学正开拓人类的生存空间。计算机科学和智能技术为脑力提供高功能的补充，这已成为人类新进化的一个重要标志。这样的时代很自然地提出这样的时代课题：科学为什么会有如此巨大力量？科学本身到底是什么？当人们这么发问的时候，科学本身就成为了研究对象。研究科学认识，就是把科学作为一种认识来进行反思。为了更有效地利用科学，必须加深认识和理解科学。

我们编著《科学认识论》，旨在努力顺合时代的要求。这个选题于1985年经国家教育委员会批准为高等学校哲学社会科学博士学科点专项科研基金项目；研究成果分五卷出版，即：《科学认识论，第一卷：导论》、《科学认识论，第二卷：科学认识发生论》、《科学认识论，第三卷：科学认识形成论》、《科学认识论，第四卷：科学认识发展论》、《科学认识论，第五卷：科学认识价值论》。作者来自十二所综合大学，即山东大学、四川大学、兰州大学、吉林大学、郑州大学、武汉大学、青岛大学、南开大学、南京大学、复旦大学、厦门大学、湘潭大学。

《科学认识论》第一卷的主要注意力放在一般哲学的高层次研究，以便为研究科学认识提供一些必要的理论前提。从第二卷起开始把科学认识全过程分作“发生”、“形成”、“发展”三部分加以分别研究。本卷是这个历史链条上的一个中间环节，同时

又是一条逻辑链子上的开端；这条逻辑链子由科学认识的“真”、“美”、“善”三特性相联系而构成。按照我们的观点，对于科学认识来说，在这三种特性中，“真”是一个基础。

说到科学认识的形成，必须有形成了的科学认识的具体体现，什么东西是这样的体现者呢？所谓科学认识的形成，其首要的标志是什么？前一个问题的答案是：科学研究的成果。这就是为什么在本卷中“成果”问题占有显著的地位。通过“成果”的取得使科学认识的形成过程和特点具体化。后一个问题的答案是：科学认识的真理性的。科学认识的形成过程首要的是它的“真”特性的形成过程。所以，我们把科学与真理的关系以及有关真理问题放在本卷的中心地位。

科学认识的具体体现有多种形式，它们对科学认识的形成具有的意义并不等同。在我们的著作中，科学理论是科学认识成果的基本单元。这是一个重要观点，为此我们作了论述。概括说来，其理由是：对于科学认识整体，只有达到科学理论这种成果形式，才具有典型性的代表性，才能基本上表现出科学这种特殊认识的主要特征。于是，考察科学认识的发生和形成时，要求以出现科学理论为标准。至于科学事实或科学定律，它们不能成为科学认识的基本单元。因为，那些较低层次的科学认识成果孤立地存在时，它们对于科学作为一种特殊形式的认识并没有典型性和代表性，它们所指的内容也可能被包含在非科学或伪科学的理论之中。例如，在古代，毕达哥拉斯定理是毕达哥拉斯哲学的一部分；而许多化学反应事实乃是炼金术活动的产物并用炼金术观点来解释。

既然科学事实或科学定律不能成为科学认识的基本单元，为什么又承认它们作为科学认识成果呢？回答这个问题要注意两点。从科学认识发生论或形成论的观点来看科学事实和科学定律，与从科学认识发展论的观点来看它们是有很大不同的。从生成论看，人们所指的某些科学事实或科学定律实际上并没

有定性,它们或许是名副其实的,但也可能不是科学的。换句话说,科学理论、非科学理论甚至宗教说教等等都有可能利用它们。但某些科学事实或科学定律作为科学发展的成果,它们必定属于某个理论的发展,因而是定性了的,即由这个理论给它们以说明,从而规定了它们的性质。从生成论看,人们所说到的是理论没有形成之前的情况。从发展论看,人们所说的是有了理论之后的情况。当一个科学理论存在时,人们获得与之相关的新事实或新定律无疑是科学的,所以它们理应是科学认识成果。

当然科学认识的成果有多种形式,它们对科学认识真理性的形成同样具有不同意义。因为科学认识的形成首要的是它的真理性的形成,这就有理由说科学认识的各种成果都应具有真理性。但是,按照我们的看法,作为科学认识成果的基本单元是科学理论,它标志着科学认识的形成。于是,科学认识“真”特性的形成过程主要的是科学理论真理性的形成过程。而科学与真理的关系,就以科学理论与真理关系为代表。

考察科学与真理的关系,究竟以什么单元代表科学与真理发生关系不一样。具体以一个科学定律代表科学与真理发生关系,还是以科学理论作为一个单元与真理发生关系差异很大。如果以科学定律作为单元,科学定律是可错的,因而不能说科学认识具有真理性。但是,以科学理论作为单元,再说科学理论是由谬误构成的那不能叫科学。因为以科学理论作为单元,它只要称为科学就一定具有真理性。此时,并不排除科学理论中某些命题是错误的。所以,一个科学理论,一方面包含真理性,另一方面又同时包含着错误。而我们所说的科学认识具有真理性,其意义就在于真理性在其中占主导地位。

总之,在研究科学认识形成问题上,我们是以科学认识的成果串线,中心在于探求真理。这是本卷方法论的特点,也是把握全书内容的一个关键。

本卷的撰稿分工如下:

绪 论 舒炜光(吉林大学)

第一章 彭湘庆(湘潭大学)

第二章 张俊心(南开大学)

第三章 陈振明(吉林大学)

第四章 高兴华(四川大学)

第五章 高兴华

第六章 刘猷桓(吉林大学)

第七章 刘猷桓

第八章 吴跃平(吉林大学)

第九章 吴跃平

第十章 董 毓(武汉大学)

第十一章 董 毓

第十二章 官 鸣(厦门大学)

第十三章 李亚宁(四川大学)

第十四章 李建珊(南开大学)

第十五章 王建军(四川大学)

本卷编撰中曹先后在通化,苏川、厦门、成都召开过四次讨论会。吉林大学、南京大学、厦门大学、四川大学的校领导和一些系室负责同志对会议和编著工作给予热情关怀和大力支持,在此表示衷心感谢。

参加本卷讨论的同志有:李庆臻、林立、林德宏、张长城、贺玉衡、禄存义、张静安、陈克晶、戚进勤、肖玲、马来平、王建华等。他们是《科学认识论》其他卷撰稿的参加者。

舒炜光
于长春自家病榻上

绪 论 科学真理的探求

科学认识不是生来就有的。整个人类经历过漫长的无科学时期。任何个人,包括牛顿、爱迪生、达尔文、爱因斯坦那样的大科学家在内,无不从无知开始自己的历史。毫无疑义,一切不是生来就有的东西,都有它的形成,从而才能存在;否则,那将是不可思议的。在物质世界中,从物理学研究的微观客体到类星体,包括人自身在内的任何具体存在,都是在变化中生成的。精神世界的情形也是这样。因为,人作为进化的产物就决定了人的精神世界的历史性。在精神世界中,科学认识有其发生、形成的历史,就事实而论,这是容易理解的,但需要补充逻辑的说明。

科学认识的形成以人和人的智力、普遍认识的存在为前提,并且依赖于这些前提因素。人的状况及其活动,已有的认识成果,都对科学认识的形成起着重要作用。把握这一点,有助于在研究形成问题的时候开阔思路,活跃思考。

第一节 科学认识形成论的研究方式

从动态上看,科学认识是一个过程。说到形成问题,无论指科学认识还是别的什么东西,都必须做动态考察。一般说来,科学认识的形成可以表示为。科学认识的材料→科学认识,在这里,所谓科学认识的材料,有很大的可塑性。它或者指一些非科学认识,或者指某种形式的科学认识(如科学事实或科学定律),

这要相对于它们形成什么样的科学认识而决定。比如说,存在有:由科学之外的一些材料形成科学认识,或者由某种形式的科学认识形成更复杂的科学认识。由日常经验上升而形成科学认识,属于前者的例子。由一些科学定律形成一个科学理论,属于后者的例子。

对于科学认识的材料→科学认识这样的过程,可从多方面作考察。研究科学认识的形成不过是从一个视角来看这一过程。这个视角自有特点,比如说,它不同于从研究活动来考察这同一过程。它们之间有着明显的差别,即:前者主要着眼于成果,从科学认识成果本身出发;后者主要着眼于科学认识主体,从他的行为出发。当然,科学认识成果必须通过科学认识主体的活动才能取得,因而它们事实上不可分割地联系着。把握特殊的视角是有效地解决具体问题的重要环节。

在科学认识论中,“形成”(formation)与“发生”(genesis)这两个课题是一致的。它们共同研究生成(becoming)问题。科学认识的發生的全过程,本来一直延伸到科学认识的出现和确立。而科学认识的形成过程必定要从它的发生开始。所以,在一定意义上,“形成”问题和“发生”问题是同一个问题。在分开来说的时候,也以它们的互相包含为前提,只是注意力的集中点有所不同。在关于人和动物的组织的研究中,所谓组织发生指的是:有机体在各个器官组成中具有特殊性质的组织的形成过程的总和。这是把“发生”和“形成”两个课题统一起来的一个例子。认识领域中的实际过程也是这样。因此,研究科学认识的发生,尤其作为一个知识“类”的发生时,必须追踪到科学的独立或科学认识作为独立的认识形式出现。另一方面,在专门的自然科学中也时常可以看到,研究“发生”问题时注重在对象的起源。而研究“形成”问题时注重在事物或事件的成因以及形成的过程和规律性。与此类似,区分“科学认识发生论”和“科学认识形成论”时,必须避免不必要的重复,并揭示它们各自相对独特

的内容。

通常,人们谈论事物的发生、形成和发展,把它们看作同一方向的有序过程的不同阶段;并且,也以同样的方式看待科学认识。这是符合常识观点的。在说话方式上,那无非是一种缩简,即把“事物的发生、事物的形成和事物的发展”简化成“事物的发生、形成和发展”。这种简化是基于把发生、形成时的某物与发展时的某物当作是同一的,并且忽略如下的差别:发生、形成时的某物尚未完成其自身的形成,而发展时的某物必定自身已经形成了。所以,这个常识观点只在不甚严格要求的情况下得以成立。就说话方式而论,说到某物的发生或形成时在逻辑上已承认某物的存在。在科学研究活动中,大多是在某物已经形成之后回过头去追溯它的发生或形成。严格说来,在认识的范围内,解决有关“发生”或“形成”的问题属于历史研究,它的研究方式是回溯性的。研究者着眼于已经生成的东西,以它的存在(或曾经存在)为时间参照通过回顾方式探索它的历史。科学认识形成论象科学认识发生论一样,其探索方向是向后看,由此也决定了必要的研究方法。显然,这与研究科学认识的发展有很大的不同。

科学认识的发展也以科学认识已经形成为前提。研究者必须着眼于这一点去从事研究,并在研究活动中以科学认识的存在(或曾经存在)为时间参照。这些与研究科学认识的发生或形成是相同的,但它们的探索方向却相反。解决有关“发展”的问题属于未来研究,它的研究方式是预测性的。这样的研究课题不能依靠通过回顾性探索来解答,它要求的探索方向是向前看。因此,在研究科学认识的形成时,在思考的角度上是可以区别于研究科学认识的发展的。

科学认识形成论的主要任务在于求因,而不在于求果。这是它自身的一个研究特色。它以结果已经产生为前提,并从已出现的结果出发去探求它的成因等。从而,科学认识形成论在