

科学方法论

KEXUE FANGFA LUN

刘景燕◎编著



中国财富出版社
CHINA FORTUNE PRESS

科学方法论

KEXUE FANGFA LUN

刘景燕◎编著

中国财富出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学方法论 / 刘景燕编著. —北京: 中国财富出版社, 2014. 5
ISBN 978 - 7 - 5047 - 5149 - 2

I. ①科… II. ①刘… III. ①科学方法论 IV. ①G304

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 052395 号

策划编辑 王宏琴

责任印制 方朋远

责任编辑 韦京禹冰

责任校对 饶莉莉

出版发行 中国财富出版社

社 址 北京市丰台区南四环西路 188 号五区 20 楼

邮政编码 100070

电 话 010 - 52227568 (发行部)
010 - 52227588 转 307 (总编室)
010 - 68589540 (读者服务部)
010 - 52227588 转 305 (质检部)

网 址 <http://www.cfpress.com.cn>

经 销 新华书店

印 刷 北京京都六环印刷厂

书 号 ISBN 978 - 7 - 5047 - 5149 - 2/G · 0577

开 本 880mm × 1230mm 1/32 版 次 2014 年 5 月第 1 版

印 张 4.625 印 次 2014 年 5 月第 1 次印刷

字 数 112 千字 定 价 25.00 元

版权所有 · 侵权必究 · 印装差错 · 负责调换

前 言

本书根据辩证唯物主义认识论的基本原理，简明扼要地阐述了科学研究的一般性方法。内容包括：科学方法论总论，科学研究的发生方法论问题，科学研究中的逻辑思维方法和非逻辑思维方法以及系统科学方法和数学方法，建立科学理论体系的方法论，科学研究成果的评价和检验的方法论问题。目的是让年轻学子在学习科学方法论的过程中，运用马克思主义的理论、观点和方法去分析问题和解决问题，从而在科学研究中不断培养自身的思维能力和素养，提升自身思维的弹性和力度，在科学研究中有所发现、有所发明、有所创造、有所前进。

方法历来被人们所重视。毛泽东对关于方法的重要性有生动的比喻：“我们不但要提出任务，而且要解决完成任务的方法问题。我们的任务是过河，但是没有桥或没有船就不能过。不解决桥或船的问题，过河就是一句空话。不解决方法问题，任务也只是瞎说一顿。”方法论是方法的概括和总结，同时也是方法的应用指导理论。学习和研究方法论要吸收中西方方法论历史发展的合理思想，也要从现代科技与社会发展的实践中不断提升。

作 者

2013 年 12 月

目 录

第一章 导论	1
第一节 科学方法论研究对象、性质和特征	1
第二节 自然科学研究方法与人文学、社会科学研究 方法的关系	6
第三节 科学方法论的历史发展概述	9
第四节 学习科学方法论的方法和意义	14
第二章 科学研究的发生方法论问题	16
第一节 科学研究课题的发生认识论	16
第二节 科学研究发生中确定课题、制订计划、收集 资料的方法论	19
第三章 科学研究中的逻辑思维方法和非逻辑 思维方法	49
第一节 逻辑思维方法	49
第二节 形象思维及其在科学研究中的作用	64
第三节 直觉思维及其在科学研究中的作用	70
第四节 灵感思维及其在科学研究中的作用	76

第四章	科学研究中的系统科学方法和数学方法	80
第一节	系统科学方法	80
第二节	数学方法	109
第五章	建立科学理论体系的方法论	117
第一节	建立科学理论的一般原则	117
第二节	建立科学理论体系的具体形式和方法	120
第六章	科学研究成果的评价和检验的方法论问题	130
第一节	科学研究成果评价的方法论问题	130
第二节	科学理论成果检验的方法论问题	134
第三节	理论的发展	137
参考文献		142

第一章 导论

认识世界和改造世界是人类的任务和目的，要完成这种任务和达到这样的目的必须有一定的方法，因此，方法包括认识方法和实践方法。科学方法在本质上是认识方法。科学方法论则是关于科学研究方法的理论，它是一门思维科学，是联系理论和实践的中介，具有反思性、普适性、经济性和开放性的特征。学习科学方法论有助于自觉运用科学的方法搞好科学研究，并从科学研究的新成果中提升出新的方法，从而推动科学方法的发展。

第一节 科学方法论研究对象、性质和特征

一、科学方法论研究对象

科学方法论的研究对象是什么？要回答这一问题，必须先搞清两个前提性问题：第一，什么是方法？第二，什么是科学？

（一）定义

方法是处理工作、解决问题的途径、手段和方式（主体认识客体的手段或工具）。

事物的规律既是主体认识和把握的对象，又是主体用来认

识和把握事物的手段和工具。因为只有认识客观规律和按客观规律办事，主体才能摆脱盲目必然性的束缚而获得自由。

主体运用已经认识和掌握的客观规律再去认识和改造事物，那么规律就转化为人们认识和改造事物的方法。

事物本身的规律是方法的客观依据，方法归根结底就是规律的运用。

关于第二个问题，有人认为，科学仅是指自然科学，人文科学和社会科学则应排除在外。我们认为，科学应理解为包括人文科学、社会科学和自然科学的总体，那么，科学方法就应该是关于自然科学、人文科学和社会科学研究的方法的理论。简言之，科学方法论是关于科学研究的方法的理论（或者说，科学研究的方法是科学方法论的研究对象）。

（二）分类

依据科学研究的各种方法所具有的普遍性程度可以划分为具有最大普遍性和最高概括性从而具有世界观意义的最一般方法，即哲学方法；应用于各个领域的一般方法，如逻辑方法、非逻辑方法、系统方法和数学方法等；应用于某个领域的特殊方法，如实验方法或社会调查方法；应用于某一门科学的个别方法，如会计学的成本核算方法、考古学的发掘方法等。

依据科学研究过程的不同阶段来划分，可以包括以下方法：对科学研究具有世界观指导意义的方法；发现问题和确定研究课题的方法；制订科学研究计划的方法；围绕研究课题收集和积累资料的方法；在思维和实验中对资料进行加工的方法；建立科学理论体系的方法；对科学理论成果进行检验和评价的方法等。

在本书所叙述的方法中，主要涉及哲学方法、一般方法和特殊方法，至于只适用于某门科学的个别方法就留待于该科学本身去研究。

二、科学方法论的性质

（一）属于思维科学

1. 从认识格局看

研究主体在科学研究中怎样运用头脑中原有的认识格局，即概念、判断和推理等思维形式；如何运用比较和类比、归纳和演绎、分析和综合、抽象和具体等逻辑思维方法；如何运用直觉、灵感和想象等非逻辑思维方法；如何运用系统方法和数学方法，对科学研究对象和过程进行内化并在内化的思维过程中形成新的认识格局等，这一切都是思维科学研究的范围。所以，科学方法论应该是一门思维科学。

2. 从运用什么样的物质形态的工具看

科学研究过程中，人们运用什么物质形态的工具和如何运用这些物质形态的工具，是人们的认识结构或思维及其方式的物化和物化过程。工具是科学技术（思想）的物化，研究工具及其运用方法和运用过程，归根结底也就是在研究人们的思维活动及其方式。科研活动所运用的观察和实验的工具同人类其他活动所运用的工具一样，也凝结着人类思维活动的过程，而且如何运用这些工具同样也体现了人们的思维活动过程。

3. 从所依据的理论成果看

在科学研究过程中要运用现有的理论成果，也表明科学研究方法论是一门思维科学。理论成果无论从它作为思维活动的

结果来看，还是作为思维活动的指导来看，都与科学研究中的思维活动有关。

总之，科学方法论所研究的对象，即人们进行科学研究的认识结构，运用什么物质工具和如何运用这些物质工具，进行科学研究所依据的理论成果等，这一切都与人们的思维及其方式和过程有关，从而表明科学方法论是一门思维科学。

（二）具有中介性质或工具性质的科学

方法是联系理论和实践的中介，科学方法论是关于科学研究的方法的理论。因而它是一门沟通理论和实践从而具有中介性质或工具性质的科学。进行科学研究的目的就是要认识和把握研究对象的本质和规律，并通过对这些已经认识和把握了的本质和规律的运用去成功地改造对象。在这一认识和改造对象的过程中，方法始终起着重要的作用，并且有双重指向的性质。一方面，它帮助人们正确有效地获得关于对象的本质和规律的认识。另一方面，它又能指导人们对客观对象进行正确而有效地实践改造，达到使客观对象满足主体合理需要的目的。方法的这种双重指向性质使它获得了手段和工具的性质。科学方法论把科学研究的方法作为自己的研究对象，它告诉人们进行某种科学研究应该运用哪些方法和如何运用这些方法去揭示客观对象的本质和规律。同时，科学方法论又告诉人们如何通过方法的运用去构建科学理论体系和检验、评价这些理论成果，并为进行新的科学研究提供新的方法。在这里，科学方法论也具有双重指向的性质，它一方面指向进行科学研究的实践活动，另一方面也指向科学家的认识活动，并使这两种活动都具有科学性。因此，科学方法论同它的研究对象即科学研究的

方法一样，也具有联系理论和实践的中介和桥梁的作用。因此，我们可以说科学方法论是一门具有联系理论和实践的中介性质或工具性质的科学。

三、科学方法论的特征

（一）反思性特征

首先，科学方法论从其起源上看具有间接反思的性质。方法的形成依赖于人们的经验活动，是人们对自己的经验活动的有效性进行规范化和规律化的结果。这种对自身经验活动的有效性的规范化和规律化的过程就是一种间接的反思过程。

其次，它所研究的某些非逻辑思维方法的形成具有反思性质。科学方法论具有反思的性质还表现在它所研究的某些非逻辑思维方法的形式也具有反思性质。因为这些非逻辑思维方法的形式例如直觉、灵感等，也是主体对自身经验活动的一种自我认识，即直接自我体验。这种直接自我体验可以不通过逻辑思维推理而直接使主体认识自身经验活动的有效性，因而，它是一种直接性的反思。

（二）普适性特征

科学方法论所要研究和揭示的不只是个别科学研究活动的有效的逻辑结构的形式和非逻辑思维方法的形式，更重要的是要研究和揭示科学活动的一般有效的逻辑结构的形式和非逻辑思维方法的形式，以及研究和揭示某个或某几个领域的科学研究的有效方法。因此，科学方法论就具有普遍适用性的特征。

（三）经济性特征

由于科学方法论所研究的方法是人们对自己的科学研究活动的有效性的反思，是有效的科学研究活动的规范化和规律化，并且是在总结大量的科学研究的经验基础上形成的，因而是符合最优化原则的理论认识。这些符合最优化原则的理论认识，对于人们进行科学研究活动的意义就在于它们能使科学研究活动以最少的人力、物力和时间达到最有成效的结果。学习科学方法论有助于在科学研究中能更自觉地运用各种科学研究的方法，使科学研究活动进行得更有效，更经济。

（四）开放性特征

方法不是凝固不变的，而是随着人们的实践活动的发展而发展的。随着社会实践的扩展，人们会不断遇到新的认识对象，而研究和把握新的认识对象就会导致对原有的认识方法界限的突破而产生新的认识方法，从而使科学方法论的内容得到扩充和发展。因此，科学方法论具有开放性的特征。

第二节 自然科学研究方法与人文、 社会科学研究方法的关系

自然科学研究方法与人文、社会科学由于研究的对象不同，具体方法也有所区别。前者用的是数学方法或物理方法，后者用的是形式逻辑方法或辩证逻辑方法。

一、区别

区别是由它们各自的研究对象具有不同的特性所造成的。在科学研究的对象上，人文科学和社会科学的研究对象要远比自然科学的研究对象更为复杂。这种复杂性主要表现在两个方面，一个是同一的人文和社会现象的不可重复性；另一个是人文和社会现象中的人是有意识的。人文和社会科学研究对象的这些复杂性，决定了它们的研究方法同自然科学的研究方法有一定的区别。

（一）人文和社会现象具有不可复制的特点

由于同一的人文和社会现象不可能重复出现，造成了人文和社会科学家不能像自然科学家那样采用实验的方法来复制人文和社会现象。从而证实同样的原因在同样的条件下会产生同样的结果，并由此获得有关的规律性认识。例如，化学家可以通过实验的方法，获得关于某种化学物质的构成成分及其变化的规律性认识。但是，经济学家却不能用实验的方法来复制某个时期的金融风波，并从中获得关于该时期金融风波的起因以及防止其重新发生等规律性认识，因为同一的金融风波现象重复出现的可能性是不存在的。

（二）具有随机函数性质

由于同一的人文和社会现象不可能重复出现，因而人文和社会科学家对人文和社会现象的预见只能依靠统计性推理，具有随机函数性质。

（三）存在有意识的干预

在人文和社会科学的研究对象中所包括的人是有意识的，这种有意识的人在某种情况下会对人文科学家和社会科学家的研究活动进行有意识的干扰，以至于误导科学研究活动的结果。如在 20 世纪 70 年代中期，美国新泽西州曾经举行过一次所费不费的大规模实验，目的是测定社会救济津贴（负所得税）对低收入工人的就业意向起什么作用。但是，当获得救济的 1300 人在得知他们都是“实验品”，并在为期三年的实验结束后就要停发津贴时，他们对待就业与救济的态度和行为就不再发生根本性的变化，因此，社会救济津贴并没有明显降低他们的就业积极性。这个实验本身所导致的反常效应使实验的结果完全不能说明问题。在自然科学研究中则不会发生这样的情形。无生命的自然界对自然科学家的科学研究活动决不会做出干扰性的反应。有机体诚然会做出某种反应，但是，他们绝不会做出有意识的干扰，以至于误导自然科学家的科学研究活动。动物有时会对动物学家的研究活动不予配合，但是这种情况对于动物学家来说是完全了解的，并且也是可以掌控和驾驭的。

二、联系

（一）都必须保证认识由感性到理性的过程能正确而顺利地进行（丰富真实的感性材料，运用科学的抽象思维方法）

进行科学研究，研究者总是必须在实践基础上先广泛地收集材料，然后对这些材料进行加工制作，通过抽象思维，提出关于研究对象的本质和规律的观点或理论。因此，尽管自然科

学和人文、社会科学的研究对象不同，但是从一般认识论原则来看，它们的理论是否正确，都必定取决于两个重要环节：第一，材料收集中的经验（包括实验）事实是否正确，是否全面和完备，能否反映出事物的联系和全貌；第二，从感性认识向理性认识飞跃时，理论概括是否科学，是否正确。如果这两个环节中有一个发生重大差错，那么据此提出的观点或理论就必然靠不住。

（二）运用自然科学的方法来解决人文和社会科学的问题已日益成为理论研究的一种发展趋势

数学方法是运用于自然科学研究的最普遍也是最常见的科学方法之一，把数学方法适当地运用于人文、社会科学，有助于使正确的理论和科学研究成果表达得更为精确。

第三节 科学方法论的历史发展概述

一、中国方法论的历史概述

（一）中国古代方法论的特征

（1）以整体和过程的观点辩证地认识世界，但是这种辩证的观点是建立在对细节缺乏了解的基础之上的。

老子：“道生一，一生二，二生三，三生万物。”“道”衍生出万物，万物又复归于“道”。

董仲舒：以阴阳五行为骨干，强调宇宙与社会的一体化。

周敦颐：“太极图”也是着重从“太极”这一整体开始，产生出万事万物。

（2）非逻辑性，非实证性，非工具性。

(3) 用直觉、顿悟的方法达到对事物本质的认识，表现出方法上的非逻辑性、非实证性和非工具性。

直觉、顿悟方法是以经验现象为基础的，它强调主体意识的能动作用，用内心的心领神会去达到对事物的认识和把握。

直觉、顿悟的方法不是向外探索，而是先“求于内”，然后“以己推人，以己推物”，用对个人内心的直觉和顿悟去达到对事物本质的认识，用修身养性代替了科学的探索。

(4) 以解经的方法发挥自己的观点和见解，作为一种认识方法，严重束缚了思想的发展。解经的方法分为“我注六经”和“六经注我”。

“我注六经”以“经”为主，这种方法忠实地叙述古人对自然、社会的认识和看法，它保持了原始资料的本来面目，使中华文化得以延续和光大。但是，这种方法显露出极大的弊端：它厚古薄今，唯经唯圣，凡事向经中求教，完全否认了人类现实的实践和认识。

“六经注我”则以“我”为中心，通过注释古代经典来阐述并论证自己的思想。这种方法虽有“为我所用”的因素，但思想认识仍然束缚在旧思想、旧传统之中，并且随着宋明理学的形成，“六经注我”不为官方所允许，仍以“六经注我”为正统。

无论“我注六经”还是“六经注我”，其共同点在于：崇尚权威，抬高古人，把古人的著作、言论经典化，并以此作为判断是非的唯一标准。这种方法具有强烈的正统观念和排他意识，其结果是脱离实际，具有极大的保守性和封闭性。

(5) 强调知行合一，主张致用，但“行”的最高标准是“治国平天下”，排斥了科学认识和科学实验。

总之，特点是重整体的朦胧抽象，轻细节的明晰规定；重经验基础上的自觉顿悟，轻实验科学；重政治上的致用，轻科学理论思维；重主观伦理修养，轻客观自然的探索与征服。虽有丰富的辩证法思想，却停留在朴素、直观的阶段；虽有唯物主义因素，却终因要求得到内心的完善而陷入唯心主义。

（二）近代中国方法论的变革——有分析、归纳的逻辑思想

历史进入到 18 世纪中叶，中国进入了一个思想大变动的年代。新思想、新观念不断产生，旧思想、旧观念不断被排除，人们的认识方法也发生了急剧的变化。

先进的思想家向中国知识界传播近代西方的分析、归纳的逻辑思想，以期克服中国传统思维的笼统模糊性与形式逻辑思维的不足。

（三）当代中国方法论的确立和发展

第一，确立理论与实践相结合的方法论原则。

第二，确立理论与实践相结合的出发点（从实际出发）。从实际出发还是从本本出发，是理论与实践相结合成败的关键。

第三，提出理论与实践相结合的途径。毛泽东的突出贡献在于特别重视把马克思主义的基本原理转化为思想方法和工作方法。其中，实事求是根本的思想方法，群众路线则是基本的工作方法和领导方法。