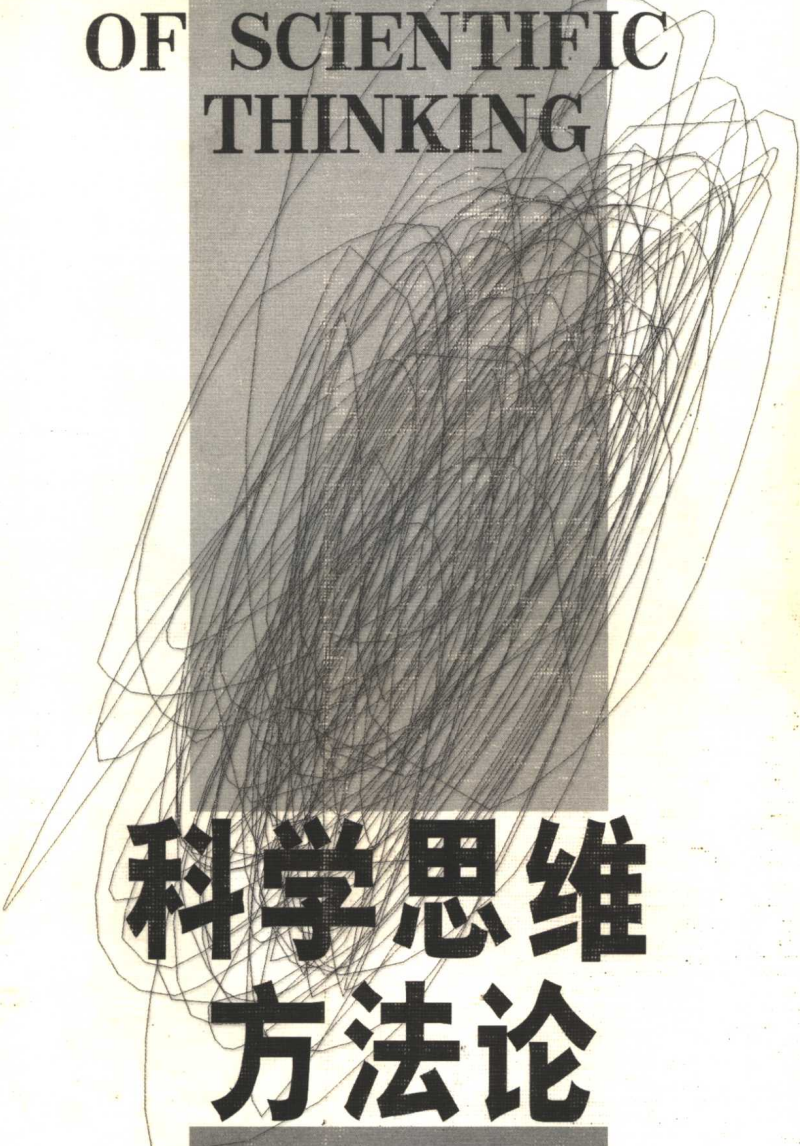


# THE METHODOLOGY OF SCIENTIFIC THINKING



## 科学思维 方法论

刘冠军 王维先 编著

山东人民出版社



# 科学思维方法比

刘冠军 王维先 编著

山东人民出版社

48  
99  
卡  
天  
法  
版  
版

**图书在版编目(CIP)数据**

科学思维方法论/刘冠军,王维先编著. —济南:山东人民出版社,2000.4(2002.11重印)

ISBN7-209-02577-4

I. 科… II. ①刘…②王… III. 思维科学—方法论 IV. B80—03

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 07918 号

山东人民出版社出版发行

(社址:济南经九路胜利大街 39 号 邮政编码:250001)

新华书店经销 山东省胶州市印刷厂印刷

\*

850 × 1168 毫米 32 开本 15.625 印张 360 千字

2000 年 4 月第 1 版 2002 年 11 月第 2 次印刷

印数 5501—8500 定价:20.00 元

## 前 言

恩格斯指出：“一个民族想要站在科学的最高峰，就一刻也不能没有理论思维。”没有理论思维，缺乏科学思维方法的指导，要想站在科学的最高峰，那是难以想像的。这就要求人们应当自觉地学习科学思维方法论。为了适应现时代人们自学科学思维方法的需要，我们根据国家教委关于自学考试制度的精神和关于编制课程自学考试大纲意见的要求，编写了这本《科学思维方法论》。

本书在写作过程中参考和吸收了学术理论界有关的著述成果，为了行文的方便，未能一一注明，在此特别说明。本书还得到了山东省自学考试委员会及曲阜师范大学成人教育学院的专家和领导们的大力支持，在此一并表示衷心的感谢！

本书由刘冠军拟出写作提纲并执笔第一、二、三章和第十四——二十章；王维先执笔第四——十三章。

由于编写时间仓促，水平有限，不当之处，恳请读者批评指正。

作者

1999年10月

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	( 1 )
<b>第一节 科学思维方法论概况</b> .....	( 1 )
一、方法 .....	( 2 )
二、科学与科学思维 .....	( 3 )
三、科学思维方法 .....	( 6 )
<b>第二节 科学思维方法论的历史发展</b> .....	(11)
一、原始的思维方法 .....	(12)
二、古代的思维方法 .....	(13)
三、近代的科学思维方法 .....	(14)
四、现代的科学思维方法 .....	(18)
<b>第三节 学习和研究科学思维方法论的意义</b> .....	(21)
本章小结 .....	(22)
<b>第二章 科学问题思维方法</b> .....	(26)
<b>第一节 什么是科学问题</b> .....	(26)
一、科学问题的定义 .....	(27)
二、科学问题的特征 .....	(28)
三、科学问题的本质 .....	(32)
<b>第二节 科学问题的结构体系及其建立的基本原则</b> .....	(35)
一、建立科学问题结构体系的基本原则 .....	(35)
二、科学问题的宏观结构体系 .....	(38)
三、科学问题的微观结构体系 .....	(40)

第三节	科学问题的辨析 .....	(44)
一、	科学问题辨析的理论根据 .....	(44)
二、	科学问题辨析的途径和方法 .....	(46)
三、	科学问题辨析的意义和注意事项 .....	(49)
第四节	科学问题的演化方式 .....	(51)
一、	科学问题演化的连锁式 .....	(51)
二、	科学问题演化的辐射式 .....	(53)
三、	科学问题演化的递进阶梯式 .....	(54)
四、	科学问题演化的转向式 .....	(55)
五、	科学问题演化的跃迁式 .....	(57)
本章小结	.....	(58)
<b>第三章</b>	<b>课题选择思维方法</b> .....	(60)
第一节	什么是课题 .....	(61)
一、	课题的定义 .....	(61)
二、	课题的类型 .....	(61)
三、	课题的来源 .....	(63)
第二节	课题的选择 .....	(65)
一、	课题选择的意义 .....	(66)
二、	课题选择的基本原则 .....	(68)
第三节	确定课题的程序 .....	(75)
一、	选择研究方向 .....	(76)
二、	调查研究、搜集并选择课题 .....	(77)
三、	课题的论证与评估 .....	(78)
本章小结	.....	(80)
<b>第四章</b>	<b>比较与分类思维方法</b> .....	(83)
第一节	比较法 .....	(83)
一、	什么是比较 .....	(83)
二、	比较的类型 .....	(85)

三、比较法在科学认识中的作用·····	(88)
四、运用比较法应注意的问题·····	(89)
第二节 分类法·····	(92)
一、什么是分类·····	(92)
二、分类的类型·····	(93)
三、分类方法的意义·····	(95)
本章小结·····	(97)
<b>第五章 类比、转换与外推思维方法</b> ·····	(99)
第一节 类比法·····	(99)
一、什么是类比·····	(99)
二、类比的类型·····	(101)
三、类比的条件·····	(106)
四、类比法在科学认识中的作用和意义·····	(107)
第二节 转换法·····	(110)
一、转换法的定义和特点·····	(110)
二、转换的模式·····	(112)
三、转换法应用中的有效条件·····	(115)
四、转换法在科学中的应用·····	(116)
第三节 外推法·····	(119)
一、外推法的定义和特点·····	(119)
二、外推法在科学发现中的作用·····	(120)
本章小结·····	(121)
<b>第六章 分析与综合思维方法</b> ·····	(123)
第一节 分析方法·····	(123)
一、分析方法的定义和特点·····	(123)
二、分析的类型·····	(125)
三、应用分析方法应注意的问题·····	(127)
第二节 综合方法·····	(129)

一、综合方法的定义和特点 .....	(129)
二、综合的类型 .....	(130)
三、运用综合方法应注意的问题 .....	(133)
第三节 分析——综合法 .....	(134)
一、分析与综合的辩证统一 .....	(135)
二、分析——综合法在科学中的应用 .....	(136)
本章小结 .....	(140)
<b>第七章 归纳——演绎思维方法</b> .....	<b>(141)</b>
第一节 归纳法 .....	(141)
一、归纳法的定义和特点 .....	(141)
二、归纳法的类型 .....	(143)
三、概率统计方法 .....	(155)
第二节 演绎法 .....	(157)
一、演绎法的定义和特点 .....	(157)
二、演绎法的类型 .....	(157)
三、演绎法在科学认识中的作用 .....	(161)
第三节 归纳——演绎法 .....	(162)
一、归纳和演绎的辩证关系 .....	(162)
二、归纳——演绎法的意义 .....	(164)
本章小结 .....	(165)
<b>第八章 概括与猜想思维方法</b> .....	<b>(167)</b>
第一节 概括方法 .....	(167)
一、概括的定义和特点 .....	(167)
二、概括在科学认识中的作用 .....	(170)
第二节 猜想方法 .....	(171)
一、猜想的定义和特点 .....	(172)
二、猜想的类型 .....	(174)
三、猜想的评价和检验 .....	(179)



本章小结·····	(180)
<b>第九章 溯因与预见思维方法</b> ·····	(182)
第一节 溯因:对已知事实解释的方法·····	(182)
一、事实与科学事实·····	(182)
二、解释的模式·····	(183)
三、解释的特征·····	(186)
四、溯因法的意义·····	(191)
第二节 预见:对未知事实的科学推测·····	(192)
一、预见的模式·····	(192)
二、预见的类型·····	(194)
三、预见的特点和意义·····	(198)
本章小结·····	(200)
<b>第十章 模型化思维方法</b> ·····	(202)
第一节 模型概述·····	(202)
一、模型的定义和特点·····	(202)
二、模型分类·····	(203)
第二节 模型化方法·····	(204)
一、模型化方法的定义和特点·····	(204)
二、模型化方法的类型·····	(207)
三、建立模型应注意的问题·····	(215)
第三节 模型化方法的功能和意义·····	(216)
一、模型化方法的功能·····	(217)
二、模型化方法的意义·····	(218)
本章小结·····	(221)
<b>第十一章 抽象和具体思维方法</b> ·····	(223)
第一节 抽象方法·····	(223)
一、抽象方法的定义和特点·····	(223)
二、抽象在科学认识中的作用·····	(226)

第二节 具体方法	(228)
一、具体方法的定义和特点	(228)
二、具体的类型	(229)
第三节 从抽象到具体的方法	(231)
一、从抽象到具体方法的内涵	(231)
二、从抽象到具体方法的逻辑起点、中介和终点	(232)
三、从抽象到具体方法的作用和意义	(235)
本章小结	(237)
<b>第十二章 逻辑和历史思维方法</b>	<b>(239)</b>
第一节 逻辑方法	(239)
一、逻辑方法的定义和特点	(239)
二、逻辑方法的历史发展	(240)
三、逻辑方法的作用	(242)
第二节 历史方法	(244)
一、历史方法的定义和特点	(244)
二、历史方法的演变过程	(245)
第三节 逻辑与历史统一的方法	(247)
一、逻辑与历史统一方法的内涵	(247)
二、逻辑与历史统一方法的应用	(249)
三、逻辑与历史统一方法的意义	(255)
本章小结	(257)
<b>第十三章 创造性思维方法</b>	<b>(259)</b>
第一节 创造性思维的本质特征	(259)
一、创造性思维方法的含义	(260)
二、创造性思维方法的特征	(261)
三、创造性思维方法的作用	(263)
第二节 创造性思维方法的类型	(266)

一、联想与想像 .....	(266)
二、直觉与灵感 .....	(270)
三、逆向思维方法 .....	(273)
四、悖论思维方法 .....	(278)
第三节 创造性思维的激发因素 .....	(282)
一、目标 .....	(282)
二、意志 .....	(283)
三、兴趣 .....	(285)
第四节 创造性思维能力的发挥 .....	(286)
一、提高主体的素质 .....	(287)
二、丰富主体的知识和经验 .....	(288)
三、正确发挥创造能力的步骤和方法 .....	(290)
本章小结 .....	(292)
<b>第十四章 公理化思维方法 .....</b>	<b>(293)</b>
第一节 公理化思维方法的含义和实质 .....	(293)
一、公理的含义和诠释 .....	(293)
二、公理化方法的含义和诠释 .....	(295)
三、公理化方法的实质 .....	(296)
第二节 公理系统及其类型 .....	(297)
一、公理系统及其形成 .....	(297)
二、古典的、直观的公理系统 .....	(298)
三、实质的公理系统 .....	(300)
四、形式的公理系统 .....	(303)
第三节 现代公理系统的建构方法和要求 .....	(307)
一、建构现代公理系统的符号化方法 .....	(307)
二、建构现代公理系统的形式化方法 .....	(309)
三、建构现代公理系统的基本要求 .....	(311)
第四节 公理化方法的评述与展望 .....	(314)

本章小结.....	(316)
<b>第十五章 数学思维方法</b> .....	<b>(319)</b>
第一节 数学思维方法及其作用.....	(319)
一、数学思维方法的定义和根据 .....	(320)
二、数学思维方法的特征 .....	(321)
三、数学思维方法的作用 .....	(323)
第二节 数学思维方法的应用.....	(327)
一、数学思维方法的一般程序 .....	(327)
二、电子计算机与数学思维方法的应用 .....	(333)
三、数学思维方法向人文社会科学领域的渗透 与应用 .....	(335)
四、正确认识和应用数学思维方法 .....	(338)
本章小结.....	(341)
<b>第十六章 系统思维方法</b> .....	<b>(344)</b>
第一节 系统论的形成.....	(344)
一、古代的整体观 .....	(344)
二、近代的机械观和活力论 .....	(346)
三、现代的系统观 .....	(347)
第二节 系统与系统思维方法.....	(348)
一、系统 .....	(349)
二、系统思维方法的规定和程序 .....	(352)
第三节 系统思维方法的特点.....	(354)
一、整体性 .....	(355)
二、综合性 .....	(355)
三、最优化 .....	(356)
第四节 系统思维方法的作用和意义.....	(358)
一、系统思维方法是人们认识复杂事物的有效 手段 .....	(358)

二、系统思维方法是实现科学管理的有效工具 .....	(359)
三、系统思维方法为科学技术的发展提供了新的 思路 .....	(360)
四、系统思维方法已经和正在改变着人们的思维 方式 .....	(362)
第五节 常用的几种系统思维方法.....	(363)
一、系统分析法 .....	(363)
二、系统决策方法 .....	(364)
三、系统规划方法 .....	(366)
本章小结.....	(368)
<b>第十七章 信息思维方法</b> .....	(371)
第一节 信息论的形成和发展.....	(371)
一、人类传递信息的历史 .....	(371)
二、信息论的创立 .....	(375)
三、信息论的发展 .....	(377)
第二节 信息的规定.....	(379)
一、日常生活中的信息涵义 .....	(379)
二、科学层面上的信息界定 .....	(380)
三、哲学层面上的信息规定 .....	(381)
四、信息的主要特征 .....	(383)
第三节 信息思维方法及其特点.....	(384)
一、信息思维方法的内涵 .....	(384)
二、信息思维方法的特点 .....	(385)
第四节 信息思维方法的作用.....	(386)
一、信息思维方法在科学研究中的重要作用 ...	(387)
二、信息思维方法在社会管理、决策方面的重要 作用 .....	(390)

本章小结 .....	(393)
<b>第十八章 控制论思维方法</b> .....	(398)
第一节 控制论的创立和发展 .....	(398)
一、控制论的思想先驱 .....	(399)
二、控制论的酝酿时期 .....	(399)
三、控制论的形成时期 .....	(401)
四、控制论的发展时期 .....	(403)
第二节 控制论思维方法的本质 .....	(403)
第三节 几种主要的控制论思维方法 .....	(406)
一、反馈方法 .....	(406)
二、功能模拟方法 .....	(411)
三、黑箱方法和系统辨识方法 .....	(417)
本章小结 .....	(421)
<b>第十九章 假说思维方法</b> .....	(425)
第一节 什么是假说 .....	(425)
一、假说的定义及特征 .....	(425)
二、假说的来源 .....	(428)
三、假说在科学认识中的作用 .....	(430)
第二节 假说形成的程序与方法 .....	(433)
一、假说形成的一般程序 .....	(433)
二、假说建立的方法论原则 .....	(436)
三、假说提出的启发性原理 .....	(438)
第三节 假说检验的方法 .....	(442)
一、假说的逻辑分析 .....	(442)
二、假说的实践检验 .....	(443)
三、假说的证实、证伪与双重验证 .....	(444)
四、判决性实验 .....	(447)
本章小结 .....	(449)

<b>第二十章 理论思维方法</b> .....	(453)
<b>第一节 什么是科学理论</b> .....	(453)
一、科学理论的定义 .....	(453)
二、科学理论的特征及方法论意义 .....	(454)
三、科学理论的结构 .....	(459)
<b>第二节 科学理论的评价</b> .....	(462)
一、理论评价中的经验论和整体论 .....	(463)
二、科学理论的评价标准 .....	(465)
<b>第三节 科学理论的发展及其模式</b> .....	(468)
一、科学理论的发展 .....	(468)
二、理论限度与科学理论发展的两种基本模式 .....	(469)
三、西方科学哲学中的科学发展模式及其科学 思维方法论的意义 .....	(472)
本章小结.....	(476)
<b>参考文献</b> .....	(479)

## 第一章 绪论

人们在其实践活动中要想有效地改造世界,离不开正确地认识世界,而正确地认识世界又离不开科学的思维方法。因此,科学思维方法在人们认识世界和改造世界的实践活动中起着举足轻重的作用。俄国著名的生理学家巴甫洛夫曾深有体会地说:“有了良好的方法,即使是没有多大才干的人也能作出许多成就。如果方法不好,即使有天才的人也将一事无成。”<sup>①</sup>可见,人们在实践中总要受到(思维)方法的支配,问题在于:他们是受到非科学思维方法的支配,还是受到科学思维方法的支配,两种情况的效果是完全不同的。人们受到非科学思维方法的支配,将在实践中事倍功半,甚至一事无成;人们受到科学思维方法的支配,将在实践中事半功倍,收效显著。而要做到在实践中受到科学思维方法的支配,达到正确认识 and 有效改造世界之目的,自觉地学习和钻研科学思维方法论——关于科学思维方法的理论是非常必要的。

### 第一节 科学思维方法论概况

科学思维方法论是关于科学认识领域中的一般科学思维方

---

<sup>①</sup> 《巴甫洛夫全集》第5卷,人民卫生出版社1959年版,第17页。



法的理论学说,是在马克思主义哲学指导下对科学认识领域中的一般科学思维方法的概括和总结。其研究对象就是科学认识领域中的一般的科学思维方法,它既有别于哲学思维方法,也有异于各门学科中独有的专门的科学思维方法。从科学认识论的角度,在马克思主义哲学指导下形成的关于科学认识领域中的一般科学思维方法的理论便是科学思维方法论的内容。

### 一、方法

科学思维方法论作为一门独立的学科,其研究对象就是科学思维方法,其内容就是关于科学思维方法的知识。因此在本节中必须弄清什么是科学思维方法,而科学思维方法又是方法的一种,故首先弄清什么是方法。

“方法”一词源自希腊语,由“沿着”(μετα)和“道路”(odos)两个词组成,意指沿着道路运行或接近某物的途径。黑格尔曾指出:“在探索的认识中,方法也就是工具,是在主体方面的某个手段,主体方面通过这个手段和客体相联系……”<sup>①</sup>。由此可见,方法是指人们为了达到一定目的(包括认识的或变革社会现实的)所选择和采取的手段、途径或方式。这种从一般意义上所界定的方法,有以下三个特点:第一,方法与目的、任务联系在一起;第二,方法与理论联系在一起,人们所使用的方法可以说是思想、观点的具体化;第三,方法与实践联系在一起,可以说,方法是一定理论指导下的特殊的实践活动的途径或方式等。

以上关于“方法”的界定及特点,大体上也适用于科学思维方法,但是,科学思维方法又具有其特殊性。为了把握科学思维方法,我们有必要先了解什么是科学及科学思维,然后再具体说明什么是科学思维方法。

<sup>①</sup> 《列宁全集》第55卷,人民出版社1990年版,第189页。