

# 科学学



● 科学技术文献出版社

# 科学学

杨连生 编著

科学技术文献出版社

1988

## 内 容 简 介

科学学是把科学当作一种社会现象来研究的学科。科学学研究科学技术活动的规律，考察科学技术活动与社会发展的相互关系。本书通俗地阐述了科学学，其主要内容包括：(一)科学学概说；(二)科学的一般理论；(三)科学社会学；(四)科学政策和管理；(五)科学情报和科学预测；(六)科学心理学；(七)科学和教育；(八)科学伦理学。

本书主要向大、中学生和广大青年介绍新学科、新知识，对开阔视野、提高文化素质、丰富生活、搞好学习和工作能有所裨益。对中、老年同志更新知识、了解现代科学进展也是一本有益的参考书。

## 科 · 学 学

杨连生 编著

科学技术文献出版社出版

一二〇一工厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 32开本 5.25印张 115千字

1988年6月北京第一版第一次印刷

印数：1—5000册

社科新书目：增202—052

ISBN 7-5023-0579-3/G·98

定价：1.75元

## 《 学 科 学 丛 书 》 序

我们正在努力建设一个具有高度物质文明和高度精神文明的社会主义现代化强国。物质文明的建设在党的十一届三中全会的正确路线和政策的光辉照耀下已经取得了很大的成绩，人民生活水平正在不断提高。现在社会主义精神文明的建设就显得特别重要。

我国原本是具有悠久历史的文明古国。但是，由于长期的封建统治和一百多年的帝国主义的侵略和压迫，广大人民挣扎在水深火热之中。文化落后是半封建半殖民地的象征，因为愚昧是帝国主义赖以掠夺的条件。人民革命的胜利本来已经为文明建设创造了前提，但是，国家忙于经济建设和各项政治运动。精神文化建设工作始终没有被足够的重视，知识被看作是微不足道的东西，知识分子被看作是改造的对象。广大人民群众仍然处于文化落后的愚昧状态。正是因为愚昧，所以才那末容易地发动起史无前例的“文化大革命”。因此，必须摆脱愚昧，民族才有希望，国家才能兴旺。列宁曾经深刻地指出：“俄国文化不发达是什么意思，它对苏维埃政权有什么影响；苏维埃政权在原则上实行了高得无比的无产阶级民主，对全世界做出了实行这种民主的榜样，可是这种文化落后性却贬低了苏维埃政权并使官僚制度复活。”（《列宁全集》第29卷第152页）中国的实践不是证明了这一点吗？

要摆脱愚昧，就要提高全民族的文化素质，首先要让人民大众有知识。不仅要人人识字，而且要懂得科学。现在世

界上出现一种新的文盲，叫做功能性文盲。过去把不识字叫文盲，认识一定的字，能够用来阅读简易的读物，就可以摘掉文盲的帽子。在现代社会里，这已经远远不够了，如果只认识几个字而没有科学知识，这就是功能性文盲。

掌握知识之在现代社会的重要性已经远远超出于为了谋生，为了工作。人们每天除了工作以外，还有其他个人生活，无不需要科学文化知识。因此人们要学习的不仅是与自己的工作有关的知识，而是需要学习更广泛的知识。英国资产阶级教育家斯宾塞曾经把人类的主要活动分为五大类，即：(1)直接保全自己的活动；(2)从获得生活必需品而间接保全自己的活动；(3)目的在抚养教育子女的活动；(4)与维持正常社会政治关系有关的活动；(5)在生活中的闲暇时间满足爱好和感情的各种活动。斯宾塞是从资产阶级个人主义的角度提出问题的，都是从个人的生存和发展出发来看人类的活。但是他提出的这五个方面，确实反映了人类活动的主要方面，不过我们强调的是首先要保全人类集体的生存和发展，当然这个集体里也包含着个人，而且只有集体得以生存和发展，个人才能生存和发展。这一点是我们与斯宾塞不同的地方。斯宾塞就是根据他认为的人类五方面的活动来说明人们必需掌握的知识。他的主张不是没有道理的。

在现代社会里，由于生产力的高度发展，人们的闲暇时间越来越多了。一个人除了工作需要的知识外，还需要家庭生活，利用闲暇时间的文化生活等所需要的知识。工作需要的知识可以从学校里、培训班里去获得，家庭生活和闲暇文化生活的知识从哪里取来呢？就是要靠书籍，靠自己阅读。但是现代知识有如长河，书籍酷似翰海，要从这海洋般的书库中选择自己需要的知识，却要费一番脑子。随手拈来，博

览群书固然很好。但是一个人的时间总是有限的，要利用最少的时间达到最好的效果，就要有点计划，有点选择。《学科学丛书》恰好起到这样的作用。它用通俗易懂的文字介绍现代科学的知识，我想它一定会成为青年们的良师益友，使青年人的文化素质更提高，文化生活更丰富。

彭明选

识于北京

一九八六年八月十三日

# 目 录

一、科学学概说	(1)
1. 科学学的涵义	(1)
2. 科学学的研究范围和结构	(3)
3. 科学学和自然辩证法的关系	(5)
4. 科学学和科学史的联系与区别	(7)
5. 科学学的综合性特点	(8)
6. 科学学产生的背景和条件	(9)
7. 国外科学学的形成和发展	(11)
8. 国外科学学研究的发展动向	(14)
9. 我国科学学研究的兴起和发展	(15)
10. 马克思主义是我们进行科学学研究的根本指 导思想	(17)
11. 研究科学学的重要意义	(17)
二、科学的一般理论	(20)
12. 科学	(20)
13. 科学知识体系的特点	(21)
14. 科学认识活动的特点	(22)
15. 技术及技术的特性	(23)
16. 科学和技术的关系	(25)
17. 科学知识分类的发展过程	(27)
18. 现代科学技术体系的结构	(29)
19. 科学体系结构具有相对独立性	(31)

20. 科学发展的加速规律·····	(32)
21. 卡尔·波普的科学发展模式·····	(34)
22. 库恩在《科学革命的结构》中提出的科学发展 观·····	(35)
23. 拉卡托斯的科学发展动态模式·····	(36)
24. 带头学科的作用·····	(38)
25. 科学中心的转移·····	(40)
26. 现代科学有综合化的发展趋势·····	(41)
27. 科学的数学化·····	(43)
28. 什么叫“大科学”·····	(44)
29. 科学方法和方法论·····	(45)
30. 现代科学方法的特点·····	(47)
31. 科学研究的一般过程·····	(48)
32. 现代科学研究的结构·····	(50)
<b>三、科学社会学</b> ·····	(53)
33. 科学是人类进步的精神力量·····	(53)
34. 科学和社会生产之间的关系·····	(54)
35. 科学技术具有生产力属性·····	(55)
36. 科学技术的发展对社会生产结构的影响·····	(57)
37. 科学技术的发展推动社会结构的变革·····	(58)
38. 科学发展对政治的影响·····	(60)
39. 科学技术的军事职能·····	(61)
40. 社会制度对科学发展的影响·····	(62)
41. 社会政治思想对科学发展的影响·····	(64)
42. 哲学对科学的影响·····	(64)
43. 科学和艺术的联系·····	(65)
44. 现代科学技术的发展对艺术的影响·····	(67)



45. 社会的科学能力·····	(69)
46. 决定社会的科学能力的主要因素·····	(71)
47. 必须注意科学技术与经济、社会的协调发展·····	(73)
48. 社会主义制度为科学发展创造了有利条件·····	(74)
49. 科学技术的发展和应用带来的不良后果·····	(75)
50. 防止和克服科学发展和应用带来的不良后果·····	(76)
<b>四、科学政策和管理·····</b>	<b>(79)</b>
51. 科学政策·····	(79)
52. 制定科学政策应遵循的原则·····	(80)
53. 科学技术发展的战略决策·····	(82)
54. 科学研究组织发展过程·····	(83)
55. 现代科学研究的组织形式·····	(85)
56. 我国的科学研究机构·····	(86)
57. 科学劳动的特点·····	(87)
58. 科学研究管理的意义·····	(89)
59. 科研管理中的系统化原理和原则·····	(91)
60. 科研管理中的整分合原理和原则·····	(92)
61. 科研管理中的封闭原理和原则·····	(93)
62. 科研管理中的反馈原理和原则·····	(94)
63. 科研管理中的能级原理和原则·····	(95)
64. 科研管理中的弹性原理和原则·····	(97)
65. 科研管理中的动力原理和原则·····	(98)
66. 科学研究的经费问题·····	(101)
67. 有些科研成果具有商品性质·····	(102)

68. 科学法 .....	(104)
69. 专利制度和专利法 .....	(106)
<b>五、科学情报和科学预测 .....</b>	<b>(109)</b>
70. 科学情报 .....	(109)
71. 科技情报在科学活动中的重要作用 .....	(110)
72. 科技情报工作的基本内容 .....	(111)
73. 科技情报工作的发展趋势 .....	(112)
74. 科学预测 .....	(114)
75. 科学预测的主要内容 .....	(115)
76. 科学预测常用的方法 .....	(118)
77. 科学预测在制定科技发展规划中的作用 .....	(120)
<b>六、科学心理学 .....</b>	<b>(122)</b>
78. 研究科学心理学的必要性 .....	(122)
79. 科学活动的心理动力 .....	(123)
80. 科学家应具备的智力结构 .....	(125)
81. 年龄和科学创造的关系 .....	(128)
82. 科学创造中的灵感 .....	(129)
83. 科学活动中的机遇 .....	(130)
84. 启示在科学创造活动中具有神奇的力量 .....	(131)
85. 科学家集体中的心理问题 .....	(132)
86. 科学工作者需要的心理品质 .....	(134)
87. 在科研管理中要注意个体差异和量才使 用 .....	(135)
<b>七、科学和教育 .....</b>	<b>(137)</b>
88. 科学教育是科学发展的基础 .....	(137)
89. 现代科技的发展对科学教育的要求 .....	(138)
90. 智能教育 .....	(139)

91. 通才教育 .....	(141)
92. 终身教育 .....	(142)
93. 大科学对管理教育提出的要求 .....	(143)
<b>八、科学伦理学 .....</b>	<b>(145)</b>
94. 科学伦理学 .....	(145)
95. 科学和道德的一致性 .....	(146)
96. 科学知识和道德知识的区别 .....	(148)
97. 科学家应具备的道德素质 .....	(149)
98. 科学家的道德责任 .....	(150)
99. 现代科技的发展对道德的影响 .....	(151)

# 一、科学学概说

## 1. 科学学的涵义

科学学，也叫做“科学的科学”（英语是：The Science of Science），按字面的意思就是关于科学的一门学问。科学学产生以来，国内外学者们对它的性质、对象和任务，有多种不同的理解，直到现在还没有一个统一、严格的定义。

国外学者对科学学的涵义有种种论述。美国著名的科学史家D·普赖斯(D.S.Price)在他的《科学的科学》一文中，认为科学学是由科学派生出来的具有头等重要意义的学科。他给科学学下了一个定义，说可以称它为“科学、技术、医学等的历史、哲学、社会学、心理学、经济学、政治学、方法论等”，他认为叫做“科学的科学”更为合适。普赖斯的这个定义，强调了科学学主要就是对科学活动进行整体的研究和全面考察。科学活动不是在一个方面，而是在所有方面都成为科学学的研究对象。

英国著名学者J·贝尔纳(J.D.Bernal)，是世界公认的科学学创始人之一。在1965年第十一届国际科学史大会上，贝尔纳和A·麦凯(A.L.Makay)联合发表了题为《在通向科学学的道路上》的报告，他们在论述科学学的定义时，还引用了我国古代思想家老子《道德经》中的名言：“道，可道；非常道。名，可名；非常名。”在老子的学说中，“道”大多是指物质世界变化发展的规律。这句话的意思是说，说得出的学问、名称往往不是永恒的学问、名称。叫得出的“名”，就不

是经常的“名”。正是在这个意义上，贝尔纳和麦凯认为，对于科学学，没必要下一个过于死板的定义，免得把它的精神实质给阉割了。他们主张采纳上述普赖斯给科学学下的定义。

苏联1974年出版的《苏联大百科全书》，关于科学学的定义，认为科学学是研究科学的发展和活动方式的规律性，研究科学活动的结构、动力和社会制度，以及在社会、思想、物质的领域内各种科学的相互作用问题的一门学问。

苏联学者П.А.拉契科夫(П.А.Рачков)在他的《科学学——问题·结构·基本原理》一书中，认为科学学应当从逻辑学、社会学、政治学、经济学、心理学及其他方面，全面地研究和反映各门科学及其相互联系，以及科学同技术、生产、社会之间的关系，要反映出它们之间所特有的那些一般的和本质的东西。因此，他认为科学学就是关于作为知识体系和特殊社会体制的科学之发展和发挥功能的学说。

我国理论界，对科学学的涵义也有几种不同的见解。著名学者钱学森认为，科学学是把科学技术的研究作为人类社会活动来研究的，研究科学技术活动的规律和它与整个社会发展的关系。还有些同志认为，科学学是要从整体上来研究现代科学技术的本质特征，考察科学与整个社会的关系，探索它的一般发展规律，从而对现代社会的科学活动实行有效的管理，争取最佳效果。还有的同志把科学学定义为，它是研究科学技术自身发展规律，以及它与社会其他领域(如经济、管理、教育、情报、心理、法律)的相互关系的一门学问。

从以上的介绍中，我们可以概略地了解到：科学学是一门把科学当作一种社会现象来研究的学科。它把科学作为一

个整体，不仅要分析研究科学技术的内部运动和发展规律，同时要广泛地考察科学活动与各有关社会因素之间的相互关系，对科学内部运动和科学与外界的关系，进行多方面多层次的综合研究。

## 2. 科学学的研究范围和结构

科学学这门新兴学科，在我国已经得到了广泛的重视。特别是近几年，我国的科学学工作者做了很大努力，已经取得了可喜的成果。从科学学的研究实践来看，它的研究范围大致包括三个方面的内容。

(1) 科学学并不研究各门具体的科学理论，而是把科学作为一个完整的体系来考察。现代科学以飞快的速度发展着，随着各门学科的深入发展，学科的门数越来越多，新学科不断地出现。在这种高度分化的基础上，边缘学科、横间学科和综合学科不断地增多，学科间的相互渗透、研究方法的综合化和横间联系的加强，又使科学的发展日益趋向于综合化和整体化。同时，自然科学和社会科学的交叉效应也越来越明显。这些发展使得科学本身成了一个庞大而复杂的体系。科学学要研究这个体系的运动和变化的规律，研究它的内部结构和发展趋势。

(2) 随着科学和社会的发展，现代科学活动已经成为一项规模宏大的社会活动。科学技术和生产之间的联系越来越密切，从基础理论研究到应用研究，再到发展研究，它们之间不仅关系密切，而且越来越复杂，已发展成一个复杂的运动系统。科学学要研究在科学活动的系统中，从社会需要到科学研究，从科技政策到科研管理，从科研成果到技术转化，再到产品开发和生产等等各个方面之间的相互关系

和相互作用的规律，寻求整个社会的科学活动的最佳状态，探讨科学研究的最佳效应。

(3) 科学既然是一种社会现象和社会活动，它就必然与社会的各个方面和各种因素有着广泛的联系。科学学要研究科学活动和社会的经济、文化、教育、政治、法律等各方面的相互作用的特点和规律，研究科学有哪些社会功能，社会的各种因素是如何影响科学发展的，以及科学活动和人的心理、人的道德观念等文化因素之间的相互关系。

当然，上述三个方面的内容之间也不是互不相干，而是彼此联系和相互影响着的。

科学学的研究结构是根据以上研究内容来确定的。它包括的主要分支有：科学体系学、科学社会学、科学政策学、科研管理学、科学情报学、科学心理学等。现对这些主要分支介绍如下：

**科学体系学：**主要是通过对科学本质的分析，研究整个科学体系的形成、运动和发展的规律；分析整个科学体系的构成和各学科在科学体系中的地位和作用；研究科学的各学科之间的相互关系，以及科学研究的方法论等等。

**科学社会学：**科学社会学主要是研究科学和社会的关系，研究科学对社会的作用；社会制度及其他社会因素对科学发展的制约性；科学活动中人们的相互关系以及科学研究和应用的社会效果等。

**科研管理学：**主要是通过对科学劳动的特点和科学研究活动规律的分析，探讨如何才能对科学研究活动进行有效的管理，如何才能使社会的科学潜力和科学工作者的积极性得到更充分地发挥，怎样的科研组织方式更合理等问题，以不断地提高科学研究的效率。

科学情报学：主要研究科学情报在科学活动中的作用，以及如何做好情报工作等。

科学心理学：主要分析人们在科学活动中心理因素的作用。

科学学的历史虽然很短，但由于科学和社会发展的需要，它的分支越来越多，已经出现和正在萌生的分支学科将近三十门之多。除上面介绍的学科以外，还有科学经济学、科学政治学、科学预测学、科学教育学、科学法学、科学伦理学、科学人口学、科学文艺学等。众多的分支分别从不同侧面和不同层次，对科学和科学活动进行研究，共同构成科学学的研究体系。

### 3. 科学学和自然辩证法的关系

为了了解它们之间的关系，我们先看看什么是自然辩证法。

首先，自然辩证法是关于自然界发展的最一般规律的科学，是辩证唯物主义关于自然界的观点和学说。马克思和恩格斯在十九世纪下半叶，总结了自然科学发展的成就，特别是能量守恒和转换定律、细胞学说和达尔文进化论三大发现，批判和改造了旧的关于自然的哲学理论，创立了自然辩证法。自然辩证法以自然科学的研究成果为基础，从总的方面研究物质、时空；研究辩证法的规律和范畴在自然界中的表现；研究宇宙发展的总规律。从而形成了辩证唯物主义的自然观。

其次，自然辩证法还通过对科学技术发展的概括和总结，研究科学活动的普遍规律以及人类认识自然和改造自然的一般方法。因此，自然辩证法除自然观外，还包括科学



观、科学方法论和各部门科学中的哲学问题。在这一方面，自然辩证法除了研究科学的特点、性质、作用和体系结构，以及科学与社会诸因素的相互作用的一般规律外，着重研究自然科学中的认识论和逻辑问题。

由此可见，自然辩证法对科学学的研究有着重要的指导作用。科学学把对科学体系的研究，作为自己的一个重要组成部分，在分析、探索科学体系的结构、运动和发展规律时，必然是以自然辩证法的自然观、科学观和关于科学活动普遍规律的理论为基础的。同时，自然辩证法关于科学中的认识论和逻辑问题的研究成果，对于研究科学学也具有重大的指导意义。

但是，科学学同自然辩证法之间的区别，也是十分明显的。科学学不是仅仅停留在对科学活动的一般规律的研究上，而要深入分析现代科学体系的形成和发展规律，研究科学体系内部各学科之间的相互关系和相互作用，还要预测科学的发展趋势；科学学要把现代社会中的科学研究和社会生产、社会发展作为一个社会活动的有机系统，分析研究其各个环节之间的联系，探索其运动规律，为社会制定科学政策和管理措施提供科学的依据。

国外有许多科学学工作者认为，科学学发展的总目标，就是要以自己的研究成果，为社会的科学组织和科学研究管理提供最直接的依据。虽然并不是所有的科学学工作者都这样认为，但是了解这一点，对于我们理解科学学的特点以及它和其他学科之间的区别是有帮助的。

国内有的学者认为，从历史的角度看，科学学是从自然辩证法的研究中产生的，但现在已经成为一门独立的学科了。如同孩子长大成人而独立门户一般，它们之间是母子关