

大学生文化素质教育丛书

总主编 展涛

理解科学

多维视野下的自然科学

马来平 等著



山东大学出版社
Shandong University Press

大学生文化素质教育丛书

理 解 科 学

——多维视野中的自然科学

马来平 常春兰 刘晓 著

山东大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

理解科学：多维视野中的自然科学/马来平，常春兰，
刘晓著.——济南：山东大学出版社，2003.4

(大学生文化素质教育丛书)

ISBN 7-5607-2562-7

I. 理…

II. ①马…②常…③刘…

III. 科学哲学-青年读物

IV. N02-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 031661 号

山东大学出版社出版发行

(山东省济南市山大南路 27 号 邮政编码: 250100)

山东省新华书店经销

青岛星球印刷有限公司印刷

850×1168 毫米 1/32 11.875 印张 304 千字

2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月第 1 次印刷

印数: 1—3000 册

定价: 19.00 元

版权所有, 盗印必究

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部负责调换

序

21 世纪是一个充满机遇与挑战的时代，一个充满竞争的时代。随着市场经济和知识经济在全球范围的迅速发展，这种竞争将变得空前激烈。在这样一个全球化时代，中华民族能否实现伟大复兴，将取决于在激烈的国际竞争中是否立于不败之地。这种竞争无疑直接表现为经济实力的对比，但其背后却是人才的竞争、教育的竞争，归根到底则是民族综合素质的竞争。中华民族的复兴离不开实现现代化。现代化首先是人的现代化，而人的现代化的根本在于人的素质的现代化。因此，实现现代化，归根到底有赖于人的素质的极大提高。人的素质从广义上讲包括四个方面——思想道德素质、文化素质、专业素质、身心素质，其中思想道德素质是根本，专业素质是保证，而文化素质是基础。提高大学生的文化素质，也是教育模式转换和创新的迫切需要。它要求人们必须重建原有的人才观、教育观。培养全面发展的人，应成为新世纪大学教育的基本取向和价值追求。而

文化素质的陶冶和养成，则是培养全面发展的人的一个不可或缺、也不可替代的重要方面。

只有把大学生文化素质教育问题置于上述时代背景和战略高度来予以定位，才能够充分认识到它的重大历史意义和现实紧迫性。

科学素质和人文素质是人的文化素质的两个方面。作为两种精神和两种文化，“科学”和“人文”就像车之两轮、鸟之双翼，二者不可偏废，它们共同构成人的文化素质的基本内核。从“知识就是力量”，到“科学是知识形态的生产力”，再到“科学技术是第一生产力”，充分体现了科学在人类历史进程中的地位和作用的日益增强，同时也充分体现了人类对科学的历史作用认识的不断深化。科学不仅是越来越重要的生产力，而且是一种精神素质和文化观念，它构成人类掌握世界的基本方式之一。人作为价值存在物，在满足生存需要的前提下，还必须寻找安身立命之所和心灵的家園。作为人类掌握世界的价值的和审美的方式，人文精神构成人们的意义世界，它是满足人类心灵需求的最基本的途径。只有坚持科学精神与人文精神的有机统一，才能够塑造出健全的人格，建设全面协调发展的社会。

在新的历史时期，山东大学所确定的人才培养目标是，注重人的全面发展和竞争力的提高，即培养具有高度的社会责任心、过硬的社会竞争力乃至国际竞争力、个性与人格得到健全发展的高素质创新人才。我们要求自己的学生应该具备以下素质、品格和能力：具有良好

的人文素养、系统的科学思维训练、宽厚的专业基础知识；具有学习的能力、实践的能力、创新的能力；具有熟练运用计算机网络技术和外语的技能；具有团队精神、求真务实的精神、挑战极限的精神；要充满激情与梦想、正直与真诚、刚毅与执著，勇敢地承担起时代赋予青年学生的社会责任。在这个目标中，我们把学生的文化素质放在十分重要的位置。为此，我们特编写了这套“大学生文化素质教育丛书”。本“丛书”，包括哲学、文学、历史学、经济学、管理学、法学、政治学、自然科学等学科，既涉及人文社会科学诸门类，也涉及自然科学领域，内容广泛。每个学科独立成书，按照该学科的起源、发展历程、分支及主要内容、未来走向等加以介绍和说明，力求给非专业的大学生读者一个准确而清晰的概念，使其尽可能全面地了解有关学科的发展脉络和精髓。在编写过程中，我们力求内容的准确与形式的活泼相统一。我们希望这套丛书不仅能够为读者提供必要的科学知识和人文知识，而且能够有助于激发读者对各个学科的广泛兴趣，进而在这种潜移默化的过程中得到精神享受和心灵的陶冶。当然，这项工程只是我们的一个初步尝试，由于经验和学识的局限，很可能存在这样那样的不足。衷心希望广大读者不吝指正，以利今后进一步完善。

是为序。

展 涛

2002年11月26日

《大学生文化素质教育丛书》编委会

主任委员 展 涛

副主任委员 李承俊

委 员 (以姓氏笔画为序)

于良春 马来平 王学典

王宪华 王韶兴 龙世立

刘保玉 何中华 徐向艺

谭好哲

总 策 划 徐向艺 姜 明

目 录

第一篇 科学的社会本性：社会学视野中的科学

第一章 科学社会学概述…………… (3)

第一节 科学社会学的研究对象…………… (3)

第二节 科学社会学的研究方法…………… (7)

第三节 科学社会学与科技哲学的基本关系 …… (12)

第二章 科学社会学的诞生 …… (17)

第一节 科学社会学的思想渊源 …… (17)

第二节 作为默顿传统诞生标志的《十七 世纪英格兰的科学、技术与社会》 …… (25)

第三节 作为贝尔纳传统诞生标志的 《科学的社会功能》 …… (29)

第三章 科学体制社会学 (上)

——默顿命题的根据、争论与意义 …… (37)

第一节	默顿命题及其依据	(38)
第二节	默顿命题的有关争论	(47)
第三节	默顿命题的理论意义	(52)

第四章 科学体制社会学 (下)

——默顿后期科学社会学思想及其他	(63)
------------------------	------

第一节	《科学界的规范结构》 与默顿的科学规范研究	(64)
第二节	《科学发现的优先权》与默顿 科学奖励制度概念的提出	(79)
第三节	默顿学派的其他几项代表性研究	(97)

第五章 科学知识社会学

第一节	爱丁堡学派的纲领与理论	(106)
第二节	科学知识社会学的微观研究	(112)
第三节	反应与评论	(118)

第六章 马克思主义哲学与科学社会学

第一节	默顿学派和马克思主义哲学	(129)
第二节	贝尔纳学派与马克思主义哲学	(133)
第三节	科学知识社会学与马克思主义哲学	(136)
第四节	马克思主义哲学作用探源	(139)
第五节	余 论	(145)

第二篇 科学的逻辑结构和发展模式： 哲学视野中的科学

第七章 绪 论·····	(149)
第一节 什么是科学哲学·····	(149)
第二节 科学哲学的理论渊源·····	(154)
第三节 科学哲学的历史发展线索·····	(160)
第八章 科学哲学的主要流派与理论：逻辑主义·····	(166)
第一节 逻辑经验主义·····	(166)
第二节 波普尔的批判理性主义·····	(177)
第三节 拉卡托斯的科学研究纲领方法论·····	(188)
第九章 科学哲学的主要流派与理论：历史主义·····	(199)
第一节 库恩的科学发展理论·····	(200)
第二节 费耶阿本德的无政府主义认识论·····	(209)
第十章 科学哲学的主要流派和理论：新历史主义·····	(216)
第一节 劳丹的科学合理性模式·····	(216)
第二节 夏皮尔的科学实在论·····	(223)
第三节 科学实在论与反实在论之争·····	(231)
第十一章 科学哲学的困境及发展趋向·····	(239)
第一节 科学哲学的困境·····	(239)
第二节 21 世纪科学哲学发展展望 ·····	(250)



第三篇 科学作为一种文化：历史学视野中的科学

第十二章 科学史概述·····	(259)
第一节 科学史的研究对象与内容·····	(260)
第二节 科学史的分类·····	(265)
第三节 科学史研究的意义·····	(270)
第十三章 科学史的创立·····	(277)
第一节 科学史前史·····	(277)
第二节 科学史学科的产生·····	(282)
第十四章 科学史的内史研究·····	(290)
第一节 实证主义编史学派·····	(291)
第二节 思想史编史学派·····	(297)
第十五章 科学史的外史研究·····	(305)
第一节 科学史研究的转向·····	(305)
第二节 科学学编史学派·····	(311)
第三节 科学社会学编史学派·····	(316)
第十六章 科学史研究中的两种重要方法·····	(322)
第一节 科学史研究中的计量方法·····	(322)
第二节 科学史研究中的传记方法·····	(329)
第十七章 科学史的发展趋势·····	(336)
第一节 内史与外史的综合·····	(336)

第二节 科学史与科学哲学、科学社会学的 关系及其综合发展趋势.....	(342)
主要参考文献.....	(348)
后 记.....	(359)

第一篇 科学的社会本性： 社会学视野中的科学

第一章 科学社会学概述

第一节 科学社会学的研究对象

一、什么是科学

科学社会学研究什么?“科学社会学”这一名称实际上已给出了答案:“社会学”是其研究方法或角度;“科学”则是其研究对象,或者更确切地说,它的研究对象中一定涉及或包含科学。

什么是科学?对此,我们首先要有一个概括的了解。

客观地说,科学是一种多面体,具有多种形象。任何企图把科学归结为某种单一形象的做法,都是片面的和过分简单化的。

1. 科学是一种系统化的真理性知识。《辞海》的“科学”条目这样写道:科学是“关于自然、社会和思维的知识体系……科学的任务是揭示事物发展的客观规律,探求客观真理,作为人们改造世界的指南”^①。《中国大百科全书·哲学》把科学定义为:“以范畴、定理、定律形式反映现实世界多种现象的本质和运动

^① 《辞海》(缩印本),上海辞书出版社1980年版,第1746页。

规律的知识体系。”^① 英国科学史家 W. C. 丹皮尔认为，科学是“关于自然现象的有条理的知识”，以及“对于表达自然现象的各种概念之间的关系的理性研究”^②。上述定义都首先肯定科学（广义，包括人文社会科学；狭义，专指自然科学）是一种知识，然后再给予这种知识一定的限制：客观性、系统性等等。这样一来，就把科学和常识、神话、宗教、文学、艺术等知识区别开来了。

2. 科学是人类驾驭自然的一种力量或一种工具。培根所说的“知识就是力量”，马克思所说的“生产力中也包括科学”^③、“科学是一种在历史上起推动作用的、革命的力量”^④，以及近几年我国所大力提倡的“科学技术是第一生产力”等，都属此种观点。该观点主要从功能上看科学，强调科学超越其他知识，社会功能巨大；并且，仅当科学通过技术在工业和社会生活领域中获得大面积应用后，才逐渐获得了证明。

3. 科学是人类一种典型的发达的和高级的认识活动。如果说上述两种观点都是从静态或结果上看科学的话，那么，这一观点则是从动态或过程上看科学，而且考虑到了人的因素。近代以来，由于科学的迅猛发展及其卓有成效，引起了人们对科学这种特殊认识活动的关注，以致以科学认识作为其他认识形式典范而进行研究的认识论成为近代哲学的中心。科学作为一种认识活动和其他认识活动（日常的、宗教的、哲学的、美学的和文学的认识活动等）最根本的区别，就是它在研究方法上的优越精良。科

① 《中国大百科全书·哲学 I》，中国大百科全书出版社 1987 年版，第 404 页。

② [英] W. C. 丹皮尔：《科学史及其与哲学和宗教的关系》，商务印书馆 1979 年版，第 9 页。

③ 《马克思恩格斯全集》第 46 卷（下），人民出版社 1980 年版，第 211 页。

④ 《马克思恩格斯全集》第 19 卷，人民出版社 1963 年版，第 375 页。

学方法是实验方法与数学方法的完美结合，它保证了科学认识的继承性、客观性、精确性和有效性。也正因为如此，科学认识才有资格成为其他认识形式的典范。

4. 科学是一种先进的和完善的社会体制。社会体制，简单说就是社会中的部门、机构职业。显然，和以上几种观点相比，这种观点的特点是把科学看作社会的一部分，强调了科学的社会属性。科学这种社会体制有一系列的特点：①它有一大批从业者，即科学家。这些科学家组成科学共同体，活动在不同的组织中，按其贡献大小，居于不同地位：有诺贝尔奖金获得者、院士、教授、一般科学家等。②科学家通常被组织在研究院所或大学的院系等正式机构里，但科学家之间最主要的交往是学术交流，因此，除有形组织外，科学界还有一种无形组织，即无形学院。无形学院中的成员分散在世界各地，但却操着共同的专业术语，有着共同的研究对象，遵循共同的研究方法，使用共同的研究工具，经常进行着见面或不见面的交流等。③它有一种约定俗成的行为规范，如崇尚创新、讲究证据、勇于批判、诚实谦虚、高度尊重他人劳动成果等。④它有一套行之有效的奖励制度。奖励的核心是科学界的同行承认，而承认的形式有：以发现者的姓氏或姓名命名科学发现，重大奖励，授予学位、职称、荣誉称号等，或者科学论文被引证，等等。⑤它有一套井然有序的工作程式。如选题、通过观察和实验搜集事实、逻辑和非逻辑的思维、撰写论文、期刊发表、学术交流等等。总之，较之政治、经济、宗教、教育、家庭等其他社会体制，科学由科学家和科学共同体担纲，是一种英才统治、等级分明、秩序井然、结构严密的社会体制。

此外，科学还有其他多种形象，如一种方法、一种文化、一种社会交往、一种生活方式、一种解难题的智力活动等等。所有这些形象都不是孤立的，也不互相冲突，而是从不同的侧面反映