



高校21世纪师范类规划教材

# 自然科学概论

孟庭  
傅振  
陈志  
永庄

主编

陕西人民出版社

高校**21**世纪师范类规划教材

# 自然科学概论

主 编 孟振庭 傅志军 陈永庄

副主编 高荣发 刘述进 李 彬

陕 西 人 民 出 版 社

(陕)新登字 001 号

图书在版编目 (CIP) 数据

自然科学概论/孟振庭等主编. —西安: 陕西人民出版社, 2003

高校 21 世纪师范类规划教材

ISBN 7-224-06668-0

I. 自... II. 孟... III. 自然科学—师范大学—教材  
IV. N

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 074559 号

高校 21 世纪  
师范类规划教材

## 自然科学概论

主 编 孟振庭 傅志军 陈永庄  
责任编辑 米 祥

封面设计 姚 锋  
版式设计 陈 涛

出版发行 陕西人民出版社

购书电话 (029) 7205074 7205054 7205197

地 址 西安北大街 131 号

邮政编码 710003

经 销 陕西省新华书店

印 刷 陕西益和印务有限责任公司

开 本 787mm×1092mm 16 开本

印 张 19.25

插 页 2

字 数 435 千字

版 次 2003 年 8 月第 1 版 2003 年 8 月第 1 次印刷

印 数 1·5000

书 号 ISBN 7-224-06668-0/N·1

定 价 29.00 元

(图书如有质量问题请与陕西人民出版社发行部联系, 电话: 7205196)

# 高校21世纪师范类规划教材

## 编委会

编委会主任

郝瑜 朱玉

编委会副主任

姚书志 李晓锋

编委会委员

罗增儒 苗庆霞 黄新民

傅志军 王玉鼎 李道尧

杨小庆 张富林 罗文谦

高荣发 李玉悌

# 出版 说明

这套《高校21世纪师范类规划教材》，是适应培养21世纪社会经济发展所需要的人才，必须有大量、新型、合格的人民教师的需要，由陕西人民出版社发起，陕西省教育厅和陕西人民出版社共同组织和策划，省内十余所师范院校上百位知名专家学者和骨干教师联合编写的。

全套教材第一批共15本，分别为：《普通教育学》《心理学》《大学语文》《高等数学》《大学体育与健康教育》《计算机应用基础》（文科）《计算机应用基础》（理科）《人文科学概论》《自然科学概论》《现代教育技术》《艺术欣赏》《行为科学》《大学物理学》（上下册）《大学物理实验》以及《〈普通教育学〉辅助教材》，涵盖了师范院校各专业大部分基础课程，集中体现了师范院校学科建设和教材建设的最新科研成果和未来发展趋势，是一套立足师范教育，着眼新型教师培养，追踪未来，不断更新教材内容和体系，具有长期应用价值和品牌效应的师范类新型教材。

这套教材与其他同类教材相比，主要有以下三个突出特点：

(1) 注重对学生各种能力的培养。大量研究和社会现实表明，进入21世纪，随着科学技术的飞速发展，旧的产业不断融合和新型产业大量涌现，使得社会越来越重视，也越来越需要大量具有多思维能力、创新能力和动手能力的复合型、应用型人才。师范院校是教师的摇篮，教师是人才成长的工程师。没有适应这一要求的合格教师，就不可能培养出大量符合社会需要的新型人才。教材在这方面进行了有益的探索，注重加强对学生的思维能力、创新能力和动手能力的培养。

(2) 强调“三基”教育。“三基”教育主要是指教材的编写主要围绕“基本概念、基本理论、基本技能”这三个最基本的方面来进行。凡是专业课要深入讲述的内容，教材中均不作展开，以免与专业课冲突。

(3) 坚持“厚基础、宽口径、高素质”的编写原则。专业基础课的学习是学生进入大学生活后，从中学阶段过渡到大学阶段的门槛，是学好专业课，最终成为社会需要的人才必须经过的重要一环。能不能选用好的教材，能不能坚持正确的培养方向，直接决定着培养出的学生，能不能真正成为社会所需要的复合型、应用型人才。基于这样的认识和考虑，根据未

来的培养方向，在教材的编写中，我们始终贯彻“厚基础，宽口径、高素质”的编写原则，使学生通过专业基础课的学习，具有广博的知识结构和扎实的基础理论功底，从而为以后专业课的学习，打下牢固的专业基础。除此之外，教材还在内容的选取、体系的编排、设计的风格上进行了一些探索，目的是使全套教材不仅在内容，而且在形式上都有所创新、有所发展。

为了编写出一套适合师范院校特点、内容新颖、体系创新、适应21世纪师范院校教学要求的新型教材，各学科的专家、学者多次开会研讨，陕西省教育厅和陕西人民出版社的有关领导也多次与会予以指导，付出了辛勤的汗水和努力。陕西省教育厅还专门为此发文，要求各相关院校积极支持这套教材的编写，并向各院校推荐使用。各有关院校的领导和教务处也积极支持这套教材的编写工作。有关院校的领导还亲自参加有关教材的编写。在此，我们一并表示诚挚的感谢。

编写一套适应21世纪教学要求的师范类新型教材，既是师范院校广大师生的强烈愿望，也是我们追求的目标。但由于时间仓促，水平有限，书中错漏之处在所难免，敬请有关专家批评指正，以便该教材以后修订再版时予以改正。

《高校21世纪师范类规划教材》编委会

## 前 言

由省教育厅组织编写的《自然科学概论》一书，在各位专家、教授和出版社同志的携手努力下，经过一年多的精心编写和反复修改，终于按计划与读者见面了。

当今世界，科学技术突飞猛进，知识经济已见端倪，国际竞争日趋激烈。科学技术——这个人类智慧、理性、文明、进步的结晶和动力，这个人类自己创造出来的而为人类自身享用的、兼备精神和物质二象性的一轮“红太阳”，给予人们以光和热，照亮人们的思路，激发人们的才能；它是“历史的有力杠杆”，是“最高意义上的革命力量”，也是国际竞争中的最重要、最关键的焦点。在新的世纪里，国际间的竞争，无论是政治的还是经济的，文化的还是军事的，都将更加激烈，而无论是哪方面的竞争，说到底都是综合国力的竞争，都是科学技术的竞争，都是高素质人才的竞争。因此对一名肩负国家未来重任的大学生来说，无论是学理学工的，还是学农学医的；无论是学文、学史、学哲的，还是学经、学法、学管理的，都必须不断地提高自身的科学技术素质。

对于理科大学生，自然科学将是其主攻方向。但由于科学技术之间千丝万缕的联系，使我们不得不在主攻某一门学科、某一项技术时，必须学习、运用、借鉴其他的科学和技术成就，特别是科学的思想 and 科学研究的方法。科学的门类都是相通的，当今世界教育的模式正走向“大整合”，科学技术的创新，不仅需要具有专业知识的专门人才，更需要具有广博知识的通用人才。

对于文科大学生，则更需要学习和了解一定的自然科学知识。当今自然科学的基础理论和思维研究方法越来越深入地浸透到了社会科学的各个领域。在哲学方面，天体物理学的发展，对时空无限性的问题提出了质疑；相对论和量子力学的创立，要求人们从新的哲学高度来认识相对性和因果性；分子生物学对遗传机制的研究，冲击了关于偶然性与必然性的传统观念；电子计算机技术和信息理论的研究，迫使人们对物质与精神要有进一步的认识。在文学、社会学方面，当今表现的主题，无不与科学研究、生产力发展和社会现代化题材相关，作家对科学家的工作、生活和思维的兴趣越来越浓厚，社会学家越来越清楚地看到科学技术与现代社会的密切关系，他们已开始学习物理学的研究方法，运用数学的工具来处理人口学、人种学以及考古学中的数据等等。在经济学、法学、史学和管理学方面，现代的“模糊集合”、“突变理论”、“量子化理论”、“统计学理论”等数理方法已开始深入到各个领域，特别是20世纪中期出现的系统论、控制论和信息论，彻底冲破了自然科学与社会科学的界限，而把地球看做一个大系统，对其资源、能源、环境和生态变化综合起来进行研究，把社会也看做一个大系统，综合研究其政治、经济、文化、教育、科技、军事等方面的相互关系和发展规律。可以毫不夸张地

说，在当今社会，任何学科门类都不可能脱离科学技术，任何行业和部门都不可能不应用科学技术，任何集体和个人都不可能不使用科学技术的新成果。

《自然科学概论》作为科学技术读本，旨在通过简短的几十万字，粗线条地将科学、技术与社会的相互关系，科学技术的发展概况及当今世界公认的四大基本科学命题（物质结构科学、宇宙空间科学、生命智力科学、生态环境科学）和八大现代技术（材料技术、能源技术、计算机技术、信息技术、激光技术、生物技术、海洋技术、空间技术）展现在读者面前，其内容丰富，资料详实，系统概括，层次分明，很值得一读。

《自然科学概论》作为综合性读书，旨在将内容极其丰富、学科门类繁多的自然科学进行浓缩而又不失其系统性，将那些深邃的理论和繁难的计算通俗化而又不失其科学性，其文字凝炼，深入浅出，融知识性、科学性、趣味性和前瞻性于一体。

《自然科学概论》作为素质教育读本，旨在全面丰富和提高读者的科学知识、科学方法、科学态度和科学精神。她不仅回答了科学技术取得了什么成就，而且回答了为什么能取得科学技术成就。当代著名的诺贝尔奖获得者理查德·费因曼有一首诗曰：“我想知道这是为什么，我想知道这是为什么，我想知道为什么我想知道这是为什么，我想知道究竟为什么我非要知道为什么想知道这是为什么。”此诗写得何等好啊！因为研究“为什么”者可获得知识，研究“为什么的为什么”者可获得能力，而研究“为什么的为什么的为什么”者，则可获得大智大慧。人类进入到21世纪，不仅应该知道“科学知识揭示出了什么”，而且更应清楚“什么揭示了科学知识”，不仅应该知道“科学家做成了什么”，而且还应清楚“什么做成了科学家”。如果说我们刚刚过去的20世纪是一个学习“十万个为什么”的世纪，那么当今的21世纪将是一个研究“百万千万个为什么的为什么”的世纪。

《自然科学概论》一书是孟振庭等专家、教授长期从事这方面教学与科研的结晶，其中傅志军编著了第十、第十九章，陈永庄编著了第八、第九章，高荣发编著了第十三、第十四章，刘述进编著了第十五、第十六章，李斌编著了第十一、第十二、第十八章，孟振庭编著了其余九章，并负责全书的统稿。

《自然科学概论》一书就要和大家见面了，在此谨对关怀和支持我们的教育厅领导、出版社同志及各院校的教务处长，表示崇高的敬意和衷心的感谢！作者恳诚欢迎各位领导和广大读者共同研究自然科学素质教育这个专题，并给予本书批评指正！

一位哲人曾说过：世界上绝大部分人，虽不是明光闪闪的珠宝，但每个人至少也是一块蕴藏着极大能量的煤炭。煤炭虽然全身乌黑，但一旦遇到了火种，它将发出比珠宝更为耀眼的光芒。但愿《自然科学概论》一书能成为激发读者的火种，从而引发出尊重知识、崇尚科学、钻研技术、献身科技的熊熊烈火。

让我们一同为提高科技素质而奋斗！

让我们一同为振兴中华民族而献身！

孟振庭

2003年5月



目 录

第一篇 科学技术与社会

导 论 .....	( 1 )
第一章 科学与技术 .....	( 3 )
第一节 科学及其特征 .....	( 3 )
第二节 技术及其特征 .....	( 6 )
第三节 科学与技术的关系 .....	( 8 )
第二章 科学技术与社会 .....	( 10 )
第一节 科学技术与人类诞生 .....	( 10 )
第二节 科学技术与物质文明 .....	( 11 )
第三节 科学技术与精神文明 .....	( 14 )
第四节 科学技术的两重性 .....	( 17 )
第三章 科学研究与科学教育 .....	( 19 )
第一节 科学形态及其分类 .....	( 19 )
第二节 科学研究及其评价 .....	( 21 )
第三节 科学教育及其发展 .....	( 26 )

第二篇 古代自然科学技术

导 论 .....	( 29 )
第四章 自然科学知识的起源 .....	( 30 )
第一节 远古时期的科学技术 .....	( 30 )
第二节 远古时期的自然观 .....	( 32 )
第五章 古代自然科学技术 .....	( 33 )
第一节 古代西方的科学技术 .....	( 33 )
第二节 古代东方的科学技术 .....	( 36 )
第三节 古代的自然观 .....	( 40 )



### 第三篇 近代自然科学技术

导 论 .....	( 42 )
第六章 近代自然科学的革命和发展 .....	( 43 )
第一节 近代自然科学产生的历史背景 .....	( 43 )
第二节 近代自然科学的革命 .....	( 44 )
第三节 近代自然科学的建立和发展 .....	( 47 )
第四节 近代的自然观 .....	( 56 )
第七章 近代技术的革命和发展 .....	( 59 )
第一节 工业革命——人类第四次技术大革命 .....	( 59 )
第二节 化工革命——人类第五次技术大革命 .....	( 63 )
第三节 电力革命——人类第六次技术大革命 .....	( 66 )

### 第四篇 现代自然科学

导 论 .....	( 74 )
第八章 现代自然科学的革命 .....	( 75 )
第一节 相对论 .....	( 75 )
第二节 量子论 .....	( 82 )
第三节 系统科学 .....	( 88 )
第四节 非线性科学 .....	( 98 )
第五节 现代的自然观 .....	( 103 )
第九章 物质结构科学 .....	( 109 )
第一节 物质结构的探索 .....	( 109 )
第二节 物质的基本结构 .....	( 113 )
第三节 探索物质结构的武器 .....	( 118 )
第四节 研究物质结构的学科 .....	( 121 )
第十章 宇宙空间科学 .....	( 128 )
第一节 宇宙的起源与演化 .....	( 128 )
第二节 星系的形成与演化 .....	( 134 )
第三节 恒星的形成与演化 .....	( 137 )
第四节 行星的形成与演化 .....	( 140 )
第十一章 生命与智力科学 .....	( 148 )
第一节 生命的物质基础 .....	( 148 )
第二节 生命的基本过程 .....	( 156 )
第三节 生命的起源和进化 .....	( 158 )
第四节 智力科学 .....	( 160 )

<b>第十二章 生态与环境科学</b> .....	( 164 )
第一节 地球系统科学 .....	( 164 )
第二节 生态学 .....	( 167 )
第三节 环境科学 .....	( 170 )

## 第五篇 当代高新技术

<b>导 论</b> .....	( 174 )
<b>第十三章 材料技术</b> .....	( 175 )
第一节 金属材料技术 .....	( 176 )
第二节 无机非金属材料技术 .....	( 181 )
第三节 有机高分子材料技术 .....	( 185 )
第四节 新型复合材料技术 .....	( 186 )
<b>第十四章 能源技术</b> .....	( 190 )
第一节 能源分类与危机 .....	( 191 )
第二节 能源新技术 .....	( 192 )
第三节 开发新能源 .....	( 199 )
<b>第十五章 计算机技术</b> .....	( 206 )
第一节 计算机的产生 .....	( 206 )
第二节 计算机的结构 .....	( 213 )
第三节 计算机的应用 .....	( 216 )
<b>第十六章 信息技术</b> .....	( 222 )
第一节 信息的搜集 .....	( 223 )
第二节 信息的存储 .....	( 225 )
第三节 信息的传输 .....	( 226 )
第四节 信息的应用 .....	( 231 )
<b>第十七章 激光技术</b> .....	( 237 )
第一节 激光的产生 .....	( 237 )
第二节 激光的特性 .....	( 241 )
第三节 激光的应用 .....	( 242 )
<b>第十八章 生物技术</b> .....	( 249 )
第一节 传统生物工程新技术 .....	( 250 )
第二节 现代生物工程技术 .....	( 255 )
第三节 生物技术的应用前景 .....	( 260 )
<b>第十九章 海洋技术</b> .....	( 263 )
第一节 海洋与海洋资源 .....	( 263 )
第二节 海洋探测技术 .....	( 267 )
第三节 海洋开发技术 .....	( 271 )



---

第二十章 空间技术 .....	( 281 )
第一节 空间与空间资源 .....	( 281 )
第二节 空间航天器技术 .....	( 286 )
第三节 发射运载技术 .....	( 291 )
第四节 监测控制技术 .....	( 293 )
参考文献 .....	( 295 )

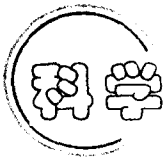
# 第一篇 科学技术与社会

## 导 论

现代人类社会文明的事实,使人们越来越清楚地认识到,科学技术是人类社会发展的第一推动力,整个人类的文明史,实质上就是人类运用科学技术认识自然、改造自然、不断提高自身的物质生活与精神生活水平的历史。

科学技术对于人类生存和发展的杠杆作用,近代几百年来越来越多地受到了人们的重视,而作为人类存在基础的社会问题,则在几千年来一直吸引着众多的探索研究者。但是把科学技术与社会联系起来,把它们之间的相互关系作为独立的对象来进行研究,则是最近几十年来的事,这就是20世纪60年代末诞生于美国的一门新兴的交叉性横断学科,起名叫“科学技术与社会”,缩写为“ST<sub>S</sub>”。由于它面临着科学技术社会化和社会科学技术化的大趋势,适应了当代世界知识经济社会发展的需要,代表了一种新的思维模式,新的价值观、发展观、科学观和教育观,因而引起了全世界学术界和整个社会的强烈关注,并在短短的40多年间在世界各国得到了飞速的发展。例如:在美国,哈佛大学等几十所大学建立了ST<sub>S</sub>性质的系,100多所大学设立了ST<sub>S</sub>研究中心,1000多所大学开设了ST<sub>S</sub>课程,出版了许多ST<sub>S</sub>教材和专著,发表了大量的ST<sub>S</sub>研究论文;在英国的爱丁堡大学等100多所大学,在法国的巴黎大学等十多所大学,在德国的柏林工业大学等十多所大学,在西班牙的巴塞罗那大学等六所大学,在丹麦的哥本哈根商学院等四所大学,在瑞典的戈特堡大学,在挪威的特朗德黑姆大学,在奥地利的惠恩大学,在日本的神奈川大学,在菲律宾、尼日利亚等大学,都相继建立了ST<sub>S</sub>研究中心,开设了ST<sub>S</sub>课程,有的还招收了专门的本科生和研究生。

我国把ST<sub>S</sub>作为一门新兴的学科来研究是自20世纪90年代开始的,其标志是1992年6月在北京举办的“中美ST<sub>S</sub>讲习会”,此后中国社会科学院、中国科协、西安交通大学、东南大学、华中理工大学、中国自然辩证法研究会、中国管理科学研究院、中国科技大学、大连理工大学、天津大学、华东师范大学、中国国防科技大学、山西大学、中南工业大学、哈尔滨师范大学、原西北农业大学等也相继成立了ST<sub>S</sub>研究机构。他们不仅为本科生、硕士生和博士生开设了ST<sub>S</sub>的课程,而且有些学校还招收了专门的ST<sub>S</sub>硕士、博士研究生。



世界性的关于 STS 的研究已经取得了大量的丰硕成果。通过 STS 史(包括通史、断代史、国别和地区史等)、理论 STS(包括 STS 静力学、STS 动力学等)以及应用 STS(包括 STS 教育、科技与政策、生态、环境、能源、人口等)的研究,人们越来越清楚地认识到科学技术的巨大能动作用、科学技术的两重性、可持续发展、保护地球生态平衡以及素质教育、学科大整合等等一系列重大而深刻的问题。本篇仅就科学技术的概念、科学技术的教育及科学、技术、社会的关系作以简要介绍。

# 第一章 科学与技术

我们整天讲科学技术,但究竟什么是科学技术呢?恐怕一时还很难说得清。其主要原因并不是人们没有去专门研究它,而问题是它本身就是一个看似简单但却很难界定的名词。说它简单,是因为人人似乎心里都“明白”;说很难界定,是因为科学技术是不断发展的,因此要准确无误涵盖古今的下一个定义并得到全世界的公认,时至今日还没有一个人做到。所以我们只能就当今意义上的科学技术作以介绍。

## 第一节 科学及其特征

### 一、什么是科学

“科学”一词最早源于拉丁语 *Scientia*,意思是学问、知识。英语为 *Science*,日本教育家福泽瑜吉译为“科学”。在我国,1893年康有为引进并首先使了“科学”二字。

科学是一种极其复杂的现象。从起源上看,科学是实践的产物,是生产劳动和科学实验的总结;从内容上看,科学是客观事物属性和自然规律的反映,是实事求是;从思维形式上看,科学既包括事实材料,又主要是由概念和原理、定律、公式、假设、学说等组成的理论系统;从方法上看,科学要运用经验的方法、形象构思的方法、逻辑的方法,尤其是实验的方法和数学的方法;从职能上看,科学是迷信的对立物,是社会生产力发展的推动者,是历史前进的有力杠杆。

科学又是不断发展变化的。在不同的历史条件下,科学有着不同的内容、不同的形态、不同的研究方法、不同的社会地位和不同的理解。古希腊人把科学看做是学问,我国古代认为是格物致知,中世纪经院哲学把它视为世俗的偏见或神学的附庸,而近代人则认为是真理,现代人更多地把它理解为一种社会事业和活动。所以按照英国著名科学史家 J·D·贝尔纳等大多数科学家的解释,科学是随时代和地域的差异而包含着不同内容、有着不同理解的发展变化的概念。因此,想给科学下一个永恒的定义,实在难为了词学家,也难为了科学家。当然,我们也不能因为科学的博大内涵及其显著的时代发展特性,就永远不给它一个较为确切的定义,永远让它处于朦胧、模糊之中。那么究竟如何来给“科学”下一个既简单又较为中肯的定义呢?综合大多数科学家和词学家的看法,我们可以定义为:

科学,是反映客观世界本质和变化规律的分科的知识体系和事业。

## 二、科学的特征

由科学的定义可以看出,科学具有以下五大基本特征:

(1)理论抽象性。科学是一种知识体系,是一门学问,而不是零碎的点滴知识和经验。它是对客观现象高度抽象概括而形成的理性认识。如果你只看到了你家门口的小溪是向低处流的,那并不能说你已掌握了水流的“科学”,而只有通过观察、总结、思考、试验、论证而得出地球上的水都是向低处流的普遍结论时,这才构成了一个小的知识体系,才算是有了一点点学问,而由一系列的学说、原理、定律组成的系统的理论知识体系才是“科学”。

(2)客观真理性。科学是反映客观世界事实和规律的知识体系。如果虽是一种知识体系、一套理论,但它并不反映客观事实和规律,那它再“美好”,也不是科学。比如“地心说”,虽然经克罗狄斯·托勒密的总结发展,已构成了一套完整的理论,但由于它并没有反映宇宙行星运行的客观规律,所以它是不科学的。又比如一些迷信和异端邪说,尽管鼓吹什么人死能升仙,天上有天堂,地下有地狱,甚至也有一套一套的理论体系,但由于它是人为捏造的,并不反映客观事实和客观规律,所以它也就不是科学。

什么是客观事实和客观规律呢?简言之,那就是自然界本身具有的、不以人们的意志影响和作用而转变的事实和规律。科学就是反映这些客观事实和客观规律的学问,科学就是发现这些客观存在着的被人类已认识和尚未认识的事实,并从中总结和揭示出世界事物发展变化的客观规律。

(3)系统逻辑性。科学不仅是理论性的知识,而且是系统性的知识。科学的规律是用准确的概念通过逻辑判断推理的程序来表述的。科学由于其研究对象和层次的不同而产生了不同的科学体系,而且随着科学的发展,科学的门类划分越来越细,研究越来越深入,不仅有自然科学、社会科学和思维科学之分,而且还建立起了数学、物理、化学、天文、地理、地质、生物等基础科学和机械、建筑、钢铁、医药、电力、电子等工程科学以及经济学、法学、文学、史学、哲学和信息学、控制学、系统学、管理学、教育学、心理学、认识科学等。科学不再是事实或规律的知识单元,而是由许许多多的知识单元组成的专门学科,进而由学科组成学科群,形成分科的多层次的知识体系。按照国家教育部关于本科专业最新规定的学科门类,人们目前仍普遍认为科学总体分为两大类:即社会科学和自然科学(也有把思维科学单独列为第三大类的),而本书所讲的只是自然科学这一块。

(4)事业发展性。科学知识来源于生产实践和科学实验,它随着实践的发展而发展。半个多世纪来,人们对科学概念的认识,已不再认为科学只是反映客观事实和规律的知识体系。由于科学的研究,客观规律的发现,已不是伽利略时代的“个体活动”,也不是爱迪生时代的“小集体研究”,而是曼哈顿式(原子弹研究计划)的国家规模的建制,甚至是国际间的大规模的合作。科学已成了国家的一项事业,从而使政治家、企业家都直接参与了科学事业。随着科学的发展和知识经济的到来,越来越多的科学家认为科学是一项事业,是第四产业。它在社会总体活动中不仅具有精神文明的作用,即认识世界的功能,而且具有物质文明的作用,即改造世界、提高生产力的功能。



(5)人类共享性。自然科学是反映自然规律的,没有社会的属性,它的最终成果表现为关于自然界客观的系统化、理论化的知识,而客观的自然规律不属于特定的社会及其社会形态,因此关于这种规律的认识和反映的自然科学知识本身没有社会属性,这是自然科学区别于其他意识形态科学的独特之处。它不是依赖于特定的经济基础之上的上层建筑,即使在阶级社会中,它自身也是没有阶级性的。自然科学知识本身既没有阶级性,也没有民族性,没有国界。但是,由于科学是在社会中运行的,科学事业是社会事业的组成部分,科学家有自己的祖国,因此科学事业的发展常常联系着国家的目标和国家的利益。

### 三、自然科学的重大基本问题

世界是由物质组成的。自然科学的任务就是研究自然界各种物质的形态、结构、性质和运动的基本规律,不断探索新现象,研究新问题,提出新概念,建立新理论,揭示自然界形形色色的奥秘。

由于自然界各种物质的结构千差万别,运动形式千变万化,因此其现象、规律、概念、理论也各不相同。从结构上看,有分子型、原子型物质,有场性物质;从大小限度上分,有星系、星体等宇观物质,有汽车、火车等宏观物体,还有分子、原子、粒子等微观物质;从运动形式上分,有力、热、电、光等物理运动,有分解、化合等化学运动,还有生物进化、遗传变异等生命运动等。这样不同的科学体系、不同的层次以及不同的运动形式,就产生了不同的科学体系,诞生了繁多的科学门类。如物理学是研究自然界物质结构及其运动规律的基础科学;化学是研究原子分子层次上的物质组成、结构、性质及其变化的科学;生物学是研究生物的产生、发展、死亡和进化规律的科学;天文学是研究天体的结构、运动、演化和运动规律的科学;地理学是研究地球内部、表面、海洋、大气的组成、结构、演化和运动规律的科学等等。

关于数学的分类归属问题,传统上人们都是将它列入自然科学体系,但近年来,有许多人认为数学不是自然科学,因为所谓自然科学就是揭示和发现自然的而不是人文的、本来的而不是创造的、物质的而不是精神的结构、演化和发展奥秘的科学,它是大自然本来就有的,人们只能去发现它的现象和揭示它的变化规律。但是作为数学,它虽然产生于社会实践,是对客观世界数与形的高度抽象,但是这些经过抽象的概念和符号是自然界所没有的,是人创造的,是人的认识和抽象思维的结果,它不像物理、化学等自然科学,必须通过实验检验,它可以不需要实验室而关在屋子里潜心研究推理,不需要自然界去鉴别真伪而只要逻辑上自洽就行,至于对自然界和社会是否有用,那是另一回事。一般说来,正确性和真理性并不是一回事,逻辑上正确的东西,并不一定是真实的东西。因此将数学排除在自然科学之外,似乎有其正确性的一面。那么数学究竟属于什么科学?显然它更不属于研究社会现象和变化的社会科学了。较为准确地说,数学是一门横断性科学,是一切科学的工具,同时,它作为人们对现实世界的抽象和思维的创造物,它所形成的公理化方法、模型化方法等方法和抽象思维、逻辑思维、辩证思维、直觉思维、模糊思维等思维方式,日益成为人类开启知识宝库的金钥匙,成为提高人们新思维的基本方式。因此数学应归属于思维科学的范畴,而在目前大多数将科学只分为自然科学和社会科学的情况下,一般还是将数学归属于自然科学为好。