



世界科技英才录

科学思想卷

主编 袁运升 王顺义
上海科技教育出版社

下

世界科技英才录——科学思想卷

主 编 /袁运开 王顺义

责任编辑 /焦 健

装帧设计 /桑吉芳

出 版 /上海科技教育出版社

(上海冠生园路 393 号 邮政编码 200233)

发 行 /各地新华书店经销

印 刷 /丹阳教育印刷厂

开 本 /850 × 1168 1/32

印 张 /10.75

插 页 /3

字 数 /240 000

印 次 /1998 年 12 月第 1 版 1999 年 3 月第 2 次印刷

印 数 /5 001 - 10 000

ISBN 7 - 5428 - 1883 - X/N·218

定 价 /16.00 元

序

党中央和国务院在《关于加强科学技术普及工作的若干意见》中明确指出：“许多国家都把提高国民的科学文化素质看成是 21 世纪竞争成功的关键。为适应世界潮流，迎接下一世纪的挑战，普及科学文化教育，将人们导入科学的生产、生活方式，是把经济建设转移到依靠科技进步和提高劳动者素质轨道，实现我国经济发展战略目标的关键环节。”《意见》还指出：“要把提高全民科技素质，保障国民经济持续、快速、健康发展，促进‘两个文明’建设作为科普工作的中心任务。”1998 年 6 月 1 日江泽民同志在接见部分中科院和中国工程院院士时指出：“科技界应该编一些介绍世界著名科学家和各种科学发现、技术创新的书籍，以利于向广大干部群众特别是青年人普及科学技术方面的基本知识。”我们正处在世纪之交，知识经济时代已初见端倪，今天的青少年学生，到 21 世纪将成为国家的栋梁，他们是我们中华民族的未来和希望。提高他们的科学文化素质，对于提高全民族的科学文化素质，具有深远的战略意义。为此，党和国家一直把青少年作为普及科

学技术的重点对象,组织力量,采取措施,从各方面给他们以培养和教育。

科学知识、科学思想和科学方法是人类科学文化素质的3个基本方面,也是推进科普工作的主要内容。科学知识的获得,离不开科学思想的指导和规范,也离不开科学方法的运用与创新,而科学思想和科学方法的铸成又总是以科学知识为基础。它们三者在内容和形成源流上有着不可分割的内在联系,整部科学史以无可辩驳的事实证明了这一点。所以,我们不仅要努力提高青少年的科学知识水平,而且还要加强对青少年进行科学思想、科学方法的教育,只有如此才能全面地提高他们的科学文化素质,迎接21世纪知识经济的挑战,为实施科教兴国和可持续发展战略,培养跨世纪人才作出我们应有的贡献。

《世界科技英才录》这套书作为贯彻实施上海市在青少年中进行科学思想、科学方法普及工作方案的一项实际行动,力求体现方案的要求,把古今中外著名科学家在他们科技研究实践中创造出杰出科学贡献的奋斗事迹和贯穿其间的科学精神、科学思想与科学方法介绍给广大青少年读者。希望书中动人心弦、激励奋进的人类文明的宝贵财富,能对大家有所启迪和教育,成为广大青少年取之不尽的科学精神食粮:帮助他们确立科学的世界观、人生观和价值观;培养热爱科学、献身科学的热情与责任感,建立正确的科学观;学会运用科学方法处理和解决学习、工作和生活中的问题,培养和提高科学的思维能力、动手能力和创造能力。

我们在本书中以科学家的科技实践活动和科学知识的产生和发展作为载体,进行科学精神、科学思想和科学方法的介

绍与阐发。希望我们的青少年读者不仅可以从中得到科学精神、科学思想和科学方法的陶冶和教育,还能从中外古今杰出科学家身上具体地感受到他们“献身、创新、求真、求实”和“开拓进取、奋力拼搏,坚忍不拔、锲而不舍,勤于思考、勇于实践,精于思考、善于实践,求贤爱才、协作前进”的优秀品质,这对广大青少年树立科学救国、科学兴国的理想与抱负,培养高尚的科学文化素养定会产生更实际的影响。

本书共分4卷,第1卷为“科学精神卷”,第2卷为“科学思想卷”,第3卷为“科学方法卷”,第4卷为“技术发明卷”。科学精神虽也可作为科学思想的组成部分,但由于它是杰出科学家坚持开创性科技实践的精神支柱与力量源泉,十分重要,所以我们把它专集为一卷,并列于首卷。技术发明是科学发现与一定技术创造相结合的产物,是科学发现的创造性运用,也是科学成就转化为现实生产力的关键一环,也十分重要,为此我们也将它单独作为一卷。每卷含50余篇文章,每篇文章均介绍与阐述一位著名科学家在相应方面的成功经验与突出贡献,在时空上扩及古今中外,在学科上涉及数学、天文、物理、化学、生物、地理和其他技术领域。为便于读者阅读与加深了解,各卷首有一篇阐述全书主题内容的综合性、导读性的前言;每篇均附有所介绍科学家的头像、生平及其主要科学贡献的简介。编写力求做到思想性、科学性与生动性、通俗性的统一。

本书由袁运开、王顺义担任主编;王顺义、盛根玉、陈敬全、王顺义分别担任第1卷、第2卷、第3卷与第4卷的分卷主编。参加编写的除上列同志外,还有朱新轩、王一川、张沁源、李啸虎、陈建国、徐毅毅、陈蓉霞、周瀚光、李旭辉、曾抗、陈

志夏、王贻梁、张帆、赵赋、傅海辉、王新、王勇、孙中锋等，他们大都是华东师范大学的正副教授和研究生，个别成员则来自上海交通大学与中国纺织大学。大家都怀着强烈的责任感，力求把本书编写好。但以青少年读者为对象，按上述编纂目标与特点撰写这样的科普读物，对大家来说，还是一次全新的尝试，同时限于经验与水平，书中一定会有不少不尽如人意之处，我们诚恳地希望读者提出宝贵意见，以便再版时修改、补充。

袁运开

1998年7月

于华东师范大学自然辩证法

暨自然科学史研究所

前 言

从广义的角度考察,科学思想是指人们站在现代科学知识的基础上,进一步提炼出来的关于自然界和人类社会存在与发展的最一般规律的合理观念。科学思想是科学知识在思想领域里的反映,是现代文化的重要组成部分,是人们确立正确的自然观、人生观、价值观、科学技术观和社会发展观的重要基础,对人们的学习、研究与工作均有一定的指导作用。

广义的科学思想所涉及的主要内容包括:科学技术是第一生产力的思想和科教兴国的战略思想;是生态意识和可持续发展的思想;是关于自然界微观、宏观和宇观结构的思想;是关于自然界万物构成和发展规律的科学唯物主义思想等。

上述科学思想大致源于以下4个方面并逐渐演变发展而形成:

1. 直接来自各门具体学科的科学概念、科学理论等新知识。例如有:(1)转化的思想(来自热力学,19世纪);(2)进化的思想(来自进化论,19世纪);(3)演化的思想(来自生物学、进化论、人类学、天体演化学及考古学,19~20世纪);(4)

统计思想(来自统计力学与量子力学,19~20世纪);(5) 对称性思想(来自相对论、量子力学和基本粒子物理学,20世纪);(6) 自组织思想(来自现代化学、生物学、物理学,20世纪);(7) 系统论思想(来自系统论,20世纪);(8) 控制论思想(来自控制论,20世纪);(9) 信息论思想(来自信息论、分子生物学、物理学,20世纪);(10) 非平衡思想(来自热力学、化学、生物学,20世纪);(11) 混沌思想(来自混沌理论,20世纪);(12) 协同思想(来自协同学,20世纪);(13) 不可逆思想(来自热力学、耗散结构理论,20世纪);(14) 宇宙无限或无中心思想(来自现代宇宙学,20世纪);(15) 相互作用统一的思想(来自相对论、量子力学、弱电统一理论,20世纪);(16) 时空整体性及时空和物质统一的思想(来自相对论,20世纪),等等。

2. 作为一定历史阶段各学科科学知识的总和,且常常以哲学世界观的形式出现。属于这一类的有:(1) 自然界是物质的思想;(2) 物质在量上和质上不灭的思想;(3) 物质永恒运动的思想;(4) 物质世界多样性的思想;(5) 物质世界统一性的思想;(6) 吸引和排斥永恒存在且相互转化的思想;(7) 一分为二的思想;(8) 发展、变化和联系的思想;(9) 人和自然协调发展的思想;(10) 结构和功能统一的思想,等等。

3. 由于科学技术的社会化而带来的新观念和新思想。例如有:(1) 科学技术是第一生产力的思想;(2) 可持续发展的思想(含保护环境、合理开发资源的思想);(3) “信息时代”的观念;(4) “地球村”的观念;(5) “生态平衡”的观念;(6) 科教兴国的思想,等等。

4. 在科学实践中科学家所持有的思想品格和行为规范。属于此类的有:(1) 科学家的实证思想。即实事求是,支持客

观,摒弃先验,以观测事实或实验事实作为检验理论的依据,对那些未被事实所证明了的假设,不管其来源如何,都必须服从于与观察和原先已经证实的知识相一致的标准;(2)科学家的无偏见性思想。即无偏见地追求科学真理,力争具备旺盛的求知热情、强烈的好奇心以及对人类利益的无私关怀;(3)有条件的怀疑主义思想。即力求以逻辑的标准、实践的标准来裁决和审视一切科学假说与科学理论,不迷信权威;(4)公有性思想。即主张任何科学发现都是社会协作的产物,其成果理应被分配给社会的全体成员共享,等等。

限于篇幅,不可能对广义的科学思想的丰富内容作系统的介绍与论述。在本卷里,我们打算重点通过古今中外科学家的思想观念来叙述与介绍科学思想的来龙去脉,也就是以科学家的思想和观念为线索,论述他们如何把这种思想观念经交流、传播、演化和飞跃,形成一个宏大的科学理论体系。人们一般都承认,科学的发现与发展无论巨细,几乎从来就不是个人自发作出的独创贡献,即使那些颇具革命性的科学理论也都是长期演化的结果。一些科学思想最初产生于各个不同的领域,它们经过逐渐的整理、修改和补充,最后公之于众,变成了一种新的概念。这一概念又转而影响和改变了原先的理论,促使科学有可能永无止境地进步不已。

显然,叙述这种发展的全部过程不仅要涉及到科学家的个人秉性和才智,而且也会涉及到科学家所处的社会经济与文化环境以及他们所接触的哲学思想。以科学家为主体,对科学思想进行历史的考察,在本卷中主要是从以下几个角度或侧面来展开的:(1)分析重要科学理论思想的形成过程及其认识机制;(2)讲清历史上自然科学的主要成果及重要学

说所反映出来的科学思想本身所具有的学术意义、理论意义及文化意义;(3) 探索科学理论思想发展的脉络、规律及其跟哲学思想之间的内在联系;(4) 论述历史上重要的自然科学学派的学术思想及学术论争等。

对于科学思想的学习与研究,有其现实的意义和无穷的魅力。首先,科学思想沟通了各门自然科学的联系。各门自然科学尽管各有其研究对象,但它们之间并不存在鸿沟。只要自然科学的某个学科对自然界的演变提供了某种规律性的认识,提出了某种理论的说明,那么其理论思想就往往超出该学科本身的范围,会对其他学科的发展产生不同程度的影响。正如物理学家玻恩所说:“真正的科学是富于哲理性的。”各门科学的具体研究对象虽有差别,但理论思想却往往是相通的。某种科学理论在一定条件下还可以转化为科学方法,从而具有更广泛的指导意义。例如,19世纪中叶以凯库勒为代表的有机化学家主要依靠实验分析、实验合成和化学假说方法所建立起来的经典价键理论,到了20世纪初该理论就暴露出了其历史局限性。然而,它所确立的“化学结构”概念和关于分子结构与物质性能之间存在相互依赖关系的基本理论,却转化成为研究现代分子结构的方法,对现代化学键理论的建立和化学合成实践的发展,都起到了方法论的指导作用。又例如,诞生于本世纪40年代、由维纳等科学家所创建的系统科学理论(包括控制论、信息论和系统论),其理论意义不亚于量子论与相对论对于本世纪科学与社会的深刻影响。同时,系统科学理论转化而成的一套系统科学思维方法(功能模拟法、信息处理法与系统分析法),对于科学与社会的作用也是十分重大的。可以说,它们在改变当代人的思维方式、生产方式和

生活方式方面所起的作用是不可估量的。

其次,科学思想是人们形成科学世界观的重要源泉,它有着强烈的时代性、社会性和进步性。科学思想来源于科学知识,扎根于科学理论及其成果,却又区别于具体的科学知识或理论。从某种意义上说,科学思想是科学和哲学的中介,但更接近于哲学。本世纪初,著名物理学家、热力学第三定律的提出者能斯脱曾说过,与其说相对论是物理学,不如说它是哲学。能斯脱的说法诚然有些夸张,但却表明了一点,即爱因斯坦的相对论蕴含着深邃的思想内涵。事实上,科学思想比科学知识相对于人类社会的规范而言更具有普遍性和广域性。科学思想不仅规范着人们的科学研究实践活动,也规范着人们的社会实践活动,规范着人们的思维方式、行为方式和生活方式。由此可见,科学思想是建立在科学实践基础上的人的思维规范,是人类精神文明的重要组成部分,富有强烈的时代性、社会性和进步性。

科学思想的时代性表现在不同的时代有着它自己特殊的内涵,例如柏拉图、亚里士多德时代的机体论思想、牛顿时代的机械论思想、当今的系统论思想等。某一时代的科学认识水平和社会生产力发展水平决定了这一时代科学思想的脉络和主线。科学思想的社会性表现在它不为某一学派、某一阶层或某一领域所独有。它既在科学研究领域、技术攻关领域,也在社会实践的其他各个领域都起着具有普遍性的指导作用。科学思想的进步性体现在科学思想是一个动态的概念、一个发展的概念。随着人类对自然规律的深入探索,科学新理论的不断创立,科学新成果的不断涌现,原有思想中不正确或不合理的部分会被扬弃,原有思想中不全面或不完善的部

分将会被充实,会出现完全创新的思想,有时甚至会出现科学思想的革命性转变。例如从机体论思想发展到机械论思想、从机械论思想发展到唯物的辩证思想等。

此外,对于科学思想的研讨可以看作是对科学探索本身进行的再探索,对科学发现本身进行的再发现,也是科学本身的一种自我认识。有了这种再探索与再发现,自然科学的理论成果有可能进一步升华,人们对它们的认识可以达到更高的境界。关于科学思想研究工作的意义与魅力,爱因斯坦曾经讲过两段十分耐人寻味的话。第一段话是:通常,科学“结论几乎总是以完成的形式出现在读者面前;读者体验不到探索和发现的喜悦,感觉不到思想形成的生动过程,也很难达到清楚地理解全部情况”。而对科学思想的历史考察能够克服与弥补这种令人遗憾的不足。爱因斯坦关于科学思想的第二段话更十分明确地指出:“我们的科学,进步得如此之快,以至大多数原始的论文很快地就失去了它的现实意义而显得过时了。但是,另一方面,根据原始论文来追踪理论的形成过程却始终具有一种特殊的魅力。”

我们热诚地希望,对于科学思想的学习与研究有助于激励与引导青少年朋友们沿着科学先哲们的足迹,去寻求一条不断发现真理与认识真理的通向科学高峰的征途。

(盛根玉)

目 录

前言

提倡数学理性化思想的哲学家——柏拉图 /1

浑天说宇宙论思想的杰出代表——张衡 /7

中国医学辩证论治思想理论的奠基者——张仲景 /13

运用极限思想创立割圆理论的数学家——刘徽 /19

确立血液循环学说的实验生理学家——哈维 /25

将几何代数化的数学家——笛卡儿 /32

主张将逻辑数学化的科学家——莱布尼茨 /39

近代化学革命思想的倡导者与实践者——拉瓦锡 /46

进化思想的先驱者——拉马克 /52

创立画法几何学的数学家——蒙日 /58

分子概念与分子论思想的奠基者——阿伏伽德罗 /64

确立统计规律性思想的数学家——凯特勒 /71

将今论古、确立地质进化论思想的地质学家——赖尔 /79

构建生物进化理论的巨匠——达尔文 /85

在笔尖下找到未知行星的天文学先知—— 勒威耶	/91
开创运用数学概括能量守恒定律先河的物理学家 —— 亥姆霍兹	/98
构造有机化学理论大厦的建筑师—— 凯库勒	/106
自始至终贯穿创新思想的物理学家—— 麦克斯韦	/114
自觉运用唯物辩证法观点进行思考的有机化学家 —— 肖莱马	/121
广义相对论思想的先驱者—— 马赫	/129
首创统计综理论的物理学家—— 吉布斯	/135
创立“实无穷”观念的数学家—— 康托尔	/142
坚持免疫机制新思想的动物学家—— 梅契尼科夫	/148
追求几何理论统一性的数学家—— 克莱因	/154
立体化学思想的开拓者—— 范托夫	/162
把物理学思想及方法引入化学的科学家—— 奥斯特 瓦尔德	/169
缔造配位理论的化学家—— 维尔纳	/175
大胆创新、锐意进取的天文学家—— 卡尔·史瓦西	/182
提出同位素假说的化学家—— 索迪	/189
倡导自然性思想的物理学家—— 爱因斯坦	/196
标新立异、高举“活动论”思想大旗的地球物理学家 —— 魏格纳	/203
领导直觉主义学派的数学家—— 布劳威尔	/210
高分子化学的奠基人—— 施陶丁格	/216
在微观物理学领域确立非决定论思想的物理学家 —— 玻恩	/222
坚持微观过程统计性思想的物理学家—— 玻尔	/228
赋予生命科学以革命性契机的理论物理学家——	

薛定谔	/235
创自己理论、走自己路的地质学家——李四光	/242
提出现代波动力学新思想的物理学家——德布罗意	/251
创立控制论思想的数学家——维纳	/258
发生认识论的创立者——皮亚杰	/265
人文系统理论的先驱者——贝塔朗菲	/271
独辟蹊径的女遗传学家——麦克林托克	/277
提出不完备性思想的逻辑学家——哥德尔	/284
开创细菌遗传学研究的先驱——卢里亚	/290
探索人类思维过程及决策活动奥秘的经济学家与管理学家——西蒙	/298
把十分博学的思想带给了自然科学的学者——普里戈金	/305
弘扬和发展机械化思想的数学家——吴文俊	/312
发现细菌性别的遗传学家——莱德伯格	/319
坚持统一性思想、创立弱电统一理论的物理学家——温伯格	/327



提倡数学理性化思想的 哲学家——柏拉图

柏拉图(Plato, 约公元前 427 ~ 前 347), 古希腊著名哲学家。生于雅典附近的埃祭那岛。父母双亲皆出身于雅典的名门望族, 亲戚朋友多系政治显贵。自幼受过良好而完备的教育。年轻时, 爱好文学, 写过悲剧和诗歌, 并决心献身于政治。公元前 407 年, 师从大哲学家苏格拉底, 学习和研究哲学。公元前 399 年后, 离开雅典, 开始了 12 年之久的游历生涯, 交结名师, 潜心学习和研究数学和自然科学。公元前 387 年, 在雅典阿加德来亚创立学校, 并成为学园派的缔造者。此后, 除了为实现自己的政治抱负而数次赴西西里岛外, 一直在学园中从事研究、著述和教学工作, 直到去世。

柏拉图的哲学著作颇丰, 并堪称经典, 主要有:《查米德斯篇》、《吕雪斯篇》、《拉刻斯篇》、《伊翁篇》、《普罗塔哥拉篇》、《优苔谟斯篇》、《曼诺篇》、《尤息弗罗篇》、《申辩篇》、《克力同

篇》、《斐多篇》、《会饮篇》、《斐德罗篇》、《克拉底鲁篇》、《国家篇》、《高尔吉亚篇》、《巴门尼德篇》、《泰阿泰德篇》、《智者篇》、《政治家篇》、《斐利布篇》、《蒂迈安篇》、《克里底亚篇》和《法律篇》等。由于在古希腊时代,自然科学尚被包含在哲学之中,故柏拉图的哲学著作中包含着一些数学内容,将数学理性化的数学哲学思想是其重要方面。

师从名家 博采众长

柏拉图出身于名门显贵,自幼受到良好的教育。少年时他勤奋好学、多才多艺,且体格健壮,不仅写过抒情诗和文学剧本,也参加过摔跤等体育竞技运动。大哲学家苏格拉底是柏拉图家的老朋友,柏拉图从小就认识他。公元前407年,20岁的柏拉图拜年逾六旬的苏格拉底为师,专攻哲学。苏格拉底是柏拉图心目中最敬仰的导师,无论是讲学还是外出,柏拉图总是形影不离地跟随着他。柏拉图说:“感谢上帝,使我生活在苏格拉底时代,使我做了苏格拉底的学生。”柏拉图是苏格拉底最杰出的门生,也是苏格拉底事业的继承人。

公元前399年苏格拉底去世,柏拉图离开雅典,开始了长达12年之久的游学生涯。他先后到过麦加拉、埃及、昔勒尼、南意大利和西西里。每到一地,他都要去结识当地的数学家和科学家,潜心学习,研究和掌握最新的知识。在埃及,柏拉图和当地的僧侣们进行了广泛的交流。他在宗教和僧侣们的活动中心赫利俄坡利斯住了相当长的一段时间。这个古老民族在数学、天文学等领域中的伟大成就以及他们的教育制度与教育方法,都是柏拉图兴致勃勃地考察和学习的内容。在