

中医院校课程体系改革系列教材

中国古代科学技术史

ZHONGGUO GUDAI KEXUEJISHUSHI

杨金长 主编



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

中医院校课程体系改革系列教材

中国古代科学技术史

ZHONGGUO GUDAI KEXUEJISHUSHI

主 编 杨金长
编 委 (以姓氏笔画为序)
关 颖 李 艳 张小丽
张会萍 鲁 丹



人民军医出版社

People's Military Medical Press

北 京

图书在版编目(CIP)数据

中国古代科学技术史/杨金长主编. —北京:人民军医出版社,2007.1

(中医院校课程体系改革系列教材)

ISBN 7-5091-0615-X

I. 中… II. 杨… III. ①自然科学史-中国-古代-中医学院-教材②社会科学-历史-中国-古代-中医学院-教材 IV. ①N092②C092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 133313 号

策划编辑:丁金玉 文字编辑:姜 平 责任审读:李 晨

出 版 人:齐学进

出版发行:人民军医出版社 经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱 邮编:100036

电话:(010)66882586(发行部)、51927290(总编室)

传真:(010)68222916(发行部)、66882583(办公室)

网址:www.pmmp.com.cn

印刷:京南印刷厂 装订:桃园装订有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:8.75 字数:200 千字

版、印次:2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

印数:0001~4500

定价:16.00 元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

电话:(010)66882585、51927252

河南中医学院课程体系改革 指导委员会

主 任 彭 勃

副主任 李建生 梁华龙

秘书长 梁华龙(兼)

委 员 樊蔚虹 谢新年 路 玫 宰军华

孙 刚 徐江雁 冯民生 张尚臣

张大伟 高天旭 彭 新 李翠萍

内 容 提 要

本书为中医院校课程体系改革系列教材之一,较全面地阐述了中国古代自有文字记载以来的政治、经济、科学文化、伦理道德、文学艺术、哲学、宗教等的发展历史,是中医药大学生进一步了解我国历史文化兴旺、发展,学习、继承中医理论的基础教材。本书内容新颖,实用性强,层次分明,便于记忆和掌握,对在校学生及从事中医临床工作的医务人员有一定指导作用。

序

课程体系和教学内容的改革是教学改革的基础和关键,倡导和推动课程体系改革,设计和开设多学科有机组合的综合课程体系,减少膨胀的学时,确定核心课程、强化主干课程、减少课程间的重复,努力实现课程体系的整体优化,是课程体系改革的目标。专业口径过窄、素质教育薄弱、教学模式单一、教学内容陈旧、教学方法过死等问题仍旧是教学改革有待进一步解决的问题。

中医教育近年来取得了长足发展,改革也取得了明显成绩,但各专业的课程体系及教学内容尚存在许多问题。如课程设置欠合理,教学内容更新缓慢,各学科间过分强调独立性、全面性,因而课程之间交叉、重复严重。在实际授课中,既有重复,又有遗漏。因此,如何利用有效的时间,精练、完整地使学生掌握中医理论,加强学生动手能力,是课程体系改革的主要目标。优化现有中医教育的课程体系,并不仅仅是以减少重复、压缩课时为目的,而是经过对现有课程体系的优化、整合,突出重点和核心内容,给学生留出较多的自修时间,为文、理、医相互渗透、提高综合素质打下良好的基础。

河南中医学院自 2001 年开始,致力于中医院校课程体系的改革,对现有的中医院校课程体系进行了以删繁就简、改横为纵、减少门类、增加人文课程等为原则的系列改革。初步对课程的门类、内容进行了整合改革,拟订了《中医临床基础》、《中医发展史》、《科学技术辩证法与方法论》、《中国传统文化概论》、《中国古代科学技术史》、《中医基础理论》、《中医方药学》、《中医证候治疗学》、《针灸学基础》、《针灸治疗学》、《推拿学》、《骨伤杂病学》、《中医筋伤学》、《骨关节损伤治疗学》、《创伤骨科学》、《骨科手术学》、《中西医结合妇产科学》以及《呼吸病学》、《消化病学》、《泌尿病学》、《神经病学》、《循环病学》、《生殖病学》、《内分泌病学》、《运动病学》、《肿瘤病学》、《营养代谢病学》、《免疫病学》、《感染病学》、《血液病学》、《中医统计学》、《气功学》等教材的编写内容,并与兄弟中医药院校相关学科的专家、教授进行新教材的编写,作为试用教材将陆续出版发行。

在试用过程中,我们将不断改进修订。欢迎更多的兄弟院校和各学科专家携手参加改革探索,并提出宝贵意见。

河南中医学院院长
博士生导师

彭勃

教授

前言

中国古代文明,包括政治、经济、伦理道德、文学艺术、哲学、宗教、风俗等多方面,当然更包括科学(格物)技术。古代的科技文明是先民生产、生活、生存及其进步的基础,也是国家实力的基础,又是民族文明程度的象征。历史证明它是民族兴旺的关键因素之一。

本门课程的开设,目的是提高大学生的科学和文化素质,拓展知识领域,了解科学技术发展的一般规律,以及不同科学技术之间的相互影响,认识科学技术的巨大推动作用,从而树立热爱科学、尊重科学、献身科学事业的信念。对于中医药大学生来说,也为学习、继承和发展中医理论奠定基础。中医药是中国古代科学百花园中最绚丽的一朵奇葩,它的诞生和发展深深植根于中国古代哲学和科学的肥沃土壤中。

值得指出的是,中医药学在中国古代科学技术中是别开生面的。中国古代科学从整体上说,最大的特点是重实用、轻理论。而中医药学则既有实用成果,又有理论体系。从科学发展的历史和趋势来看,只有既重视科学的理论研究,又重视科学的实用研究,并把两者有机地结合起来,形成系统完整的科学体系,才更有利于科学事业的发展进步。到了近代,中国古代科学全面式微,惟有中医药学一枝独秀,呈现出蓬勃的生机。

本书题目为《中国古代科学技术史》,按照中国史传统的断代方法,中国古代史止于 1840 年鸦片战争,其后应属于近、现代史。在撰写过程中,考虑到中国科学技术发展的连续性,中国近、现代历史又比较短暂,我们截止到清代,以图保持一种连贯性。这种处理是否妥当,还要以教学效果来判定。

中国古代科技文化和科技史的研究历来有两个范畴。一方面是中国科技的发展、进步、成就与社会之间的相互影响,特别是历代的政治制度、经济政策、各种哲学思想、教育与考试制度等与科技发展间的互相影响、互相促进或互相制约的情况,特别是前者对后者。这个范畴可称之为科技史的“外史”,或曰科技与社会之研究。另一方面是探索、考证、论述古代各类科技本身的缘起(发明和发现)情况,以及演进、发展的历程,判定它们的科学内涵和科学成就,对其价值、影响、在当时世界科技中的地位作出评估。再从中引出经验、教训,以为今鉴。这就是中国古代科技史的“内史”。本书着重叙述内史。

河南中医学院自 2001 年开始,致力于中医院校课程体系的改革,第一批新编教材,初步对课程的门类、内容进行了整合改革,取得了较好效果。本书为第二批试用教材中的一本。本教材第 1 章及第 2 章由杨金长撰写,第 3 章由张会萍撰写,第 4 章由李艳撰写,第 5、6 章由张小丽撰写,第 7、8、9 章由关颖撰写,第 10 章由鲁丹撰写。由杨金长审阅并定稿。梁华龙教授对本书的编写提出了许多指导性意见,付出了大量心血,特表示衷心感谢。

在编写过程中,我们参考了李约瑟《中国科学技术史》、坦普尔《中国:发明与发现的国度》、王玉仓《科学技术史》、王怀兴《中国文化简史》等,在他们的理论框架上,我们得以完成此书。在此致以衷心的感谢。

本书只是一个初稿,恳请读者提出宝贵意见。这并非出于谦虚,实是因以下原因:

第一,最重要的在于编撰者能力、水平以及知识面所限,行文时深感力不从心。因而从中

国古代科学浩若繁星的发现、发明中选取材料,必然会挂一漏万。

第二,由于水平所限,我们在撰写时也感到体例有不尽合理之处。现代自然科学分类为七大门类:数理科学、化学科学、生命科学、地球科学、工程与材料科学、信息科学、管理科学(当然有的门类是近百年来新涌现的)。本书在撰写时,学科分类在不同章节有些不统一,甚至稍显混乱,这不能不说是一个缺憾。

衷心期望读者对错误、疏漏之处提出宝贵意见,非常感谢您的指导。

编 者

2006年8月

目 录

第 1 章 绪论	(1)
第一节 光辉灿烂的古代文明	(1)
第二节 “科学”的演进及其含义	(2)
第三节 近代中国科学落后的原因	(4)
第四节 学习、研究中国古代科技史的意义	(5)
第 2 章 原始社会的科学技术	(7)
第一节 社会历史概况	(7)
第二节 石器和火	(8)
第三节 原始农牧业	(9)
第四节 原始手工业	(10)
第五节 自然科学知识的萌芽	(11)
第六节 原始宗教神话自然观	(13)
第 3 章 夏、商、西周时期的科学技术	(15)
第一节 社会历史概况	(15)
第二节 知识分子的出现,甲骨文	(15)
第三节 青铜冶铸	(16)
第四节 农牧业	(17)
第五节 手工业	(18)
第六节 自然科学	(20)
第七节 自然观	(22)
第 4 章 春秋战国时期的科学技术	(24)
第一节 社会历史概况	(24)
第二节 冶铁采矿技术的早期发展	(25)
第三节 精耕细作农业的形成,生物学知识的积累	(26)
第四节 水利工程的兴建,李冰与都江堰	(26)
第五节 《考工记》	(27)
第六节 墨翟与《墨经》	(28)
第七节 天文学,石申、甘德	(30)
第八节 数学,十进位值制计数法的发明	(31)
第九节 地学	(32)
第十节 中医理论的奠基,医祖扁鹊,《黄帝内经》	(32)
第十一节 兵圣孙武与军事科学	(34)

第十二节 诸子百家的自然观和学术争鸣	(35)
第5章 秦汉时期的科学技术	(37)
第一节 社会历史概况	(37)
第二节 农业,水利	(37)
第三节 冶金、炒钢	(38)
第四节 蔡伦造纸,漆器	(39)
第五节 建筑,交通运输	(41)
第六节 纺织,机械制造	(42)
第七节 天文、历法,张衡	(43)
第八节 《九章算术》	(46)
第九节 地学、地图	(46)
第十节 物理学和化学	(47)
第十一节 医学:张仲景、华佗、仓公	(48)
第十二节 中外交通、贸易与科技文化交流	(50)
第十三节 自然观	(51)
第6章 三国、两晋、南北朝时期的科学技术	(53)
第一节 社会历史概况	(53)
第二节 农业和农学著作,贾思勰与《齐民要术》	(53)
第三节 天文学	(54)
第四节 数学,刘徽、祖冲之	(55)
第五节 地学	(57)
第六节 医药学和医学教育	(59)
第七节 炼丹术、化学、瓷器和冶金	(60)
第八节 佛教建筑	(61)
第九节 机械制造	(61)
第十节 自然观和宇宙论	(62)
第7章 隋、唐、五代时期的科学技术	(65)
第一节 社会历史概况	(65)
第二节 农业,陆羽与《茶经》	(65)
第三节 冶金、制瓷和纺织	(66)
第四节 雕版印刷术、造纸术	(68)
第五节 建筑	(69)
第六节 地学	(70)
第七节 天文学	(72)
第八节 数学,算经的注释	(74)
第九节 黑火药	(74)
第十节 医药学	(75)
第十一节 对外贸易和中外科技文化交流	(76)
第十二节 柳宗元和刘禹锡的自然观	(77)

第 8 章 宋、辽、金、元时期的科学技术	(79)
第一节 社会历史概况	(79)
第二节 火药、兵器	(79)
第三节 指南针、航海、造船	(81)
第四节 印刷术的发展	(82)
第五节 沈括与《梦溪笔谈》	(83)
第六节 农业与农学著作	(84)
第七节 数学和宋、元数学四大家	(85)
第八节 天文学,郭守敬	(87)
第九节 地学、水利	(89)
第十节 金、元医学四大家	(89)
第十一节 瓷器、冶金	(91)
第十二节 建筑与桥梁	(92)
第十三节 黄道婆与棉纺织业的发展	(93)
第十四节 对外贸易和中外科技文化交流,马可·波罗	(94)
第十五节 张载和朱熹的自然观	(96)
第 9 章 明代的科学技术	(98)
第一节 社会历史概况	(98)
第二节 郑和下西洋	(99)
第三节 古代火箭	(99)
第四节 采矿冶金技术	(100)
第五节 水利和农业	(101)
第六节 明代建筑	(102)
第七节 商业数学,建筑声学	(104)
第八节 医学	(106)
第九节 地方志中的科学史料	(108)
第十节 著名科学家及其科学成就	(108)
第十一节 自然观	(111)
第 10 章 清代的科学技术	(113)
第一节 社会历史概况	(113)
第二节 传教士利玛窦等把西方科学技术传入中国	(113)
第三节 天文学和数学	(115)
第四节 地学和工程学	(117)
第五节 物理学、化学、瓷器	(120)
第六节 生物学和医学	(121)
第七节 洋务运动,中国近代工业的崛起	(123)
第八节 考证学派与《四库全书》	(125)

第1章 绪 论

第一节 光辉灿烂的古代文明

中国位于北半球,在亚洲的东部,太平洋的西岸,具有悠久的历史文化遗产。从远古时代起,中华民族的先人就劳动、生息、繁衍在这块广袤的土地上,创立了素称发达的古代文明。中国古代科学技术在人类文明发展史中占有极其重要的地位,写下了浓墨重彩的篇章。毛泽东指出,在中华民族的开化史上,有素称发达的农业和手工业,有许多伟大的思想家、科学家、发明家、政治家、军事家、文学家和艺术家,有丰富的文化典籍。英国科技史家李约瑟博士也说过:“中国人在研究大自然并用以造福人类方面,很早就跻身于全世界先进民族之林了。”

中国古代科学技术发明灿若繁星,对中国和世界的科技发明贡献巨大。李约瑟在《中国科学技术史》中列举了中国传入西方的 26 项技术,为什么是 26 项呢?这是因为他用完了英语的 26 个字母。美国记者坦普尔在采访过李约瑟后,阅读了《中国科学技术史》,被中国古代文明深深吸引。他决定拜李约瑟为师,决心“比我的老师记录下更多的中国古代文明”。1986 年坦普尔出版了《中国:发明与发现的国度》一书,采用阿拉伯数字列序,详细描述了“中国领先于世界”、“世界受惠于中国”的中国古代 100 项技术发明。

在中国古代科技发明中,最著名的是“四大发明”,即造纸术、指南针、火药、活字印刷术。其实“四大发明”的提法并不是由中国人自己提出来的,最早见于英国哲学家培根的《新工具》一书,随着对古代中国科学技术史研究的日趋全面,学者们认为,中国古代还有许多发明对人类进步具有极其重要的作用,堪与四大发明媲美,有的发明甚至可能撼动四大发明在中国古代科技文明排序中的至尊地位。著名科技史专家、中国科技馆馆长王渝生就提出“新四大发明”说,就是中医药、10 进位制、赤道坐标系、雕版印刷术。除此之外,瓷器、丝绸、金属冶铸、水稻栽培、精耕细作、漆器、人痘接种、原始飞弹和两级火箭、风筝、鼓风机、帆车、船舵、纺车、链条传动、平衡环(被中香炉)、独轮车、长明灯、滑动测径仪(记里鼓车),甚至马镫、筷子等,都是中国先民对人类文明做出的伟大贡献。

从中国传往世界的科技发明中,最为显赫的是活字印刷术、火药、指南针。培根说:“因为这三大发明首先在文学方面、其次在战争方面、再次在航海方面,改变了整个世界许多事物的面貌和状态,并由此产生无数变化,以致似乎没有任何帝国、任何宗教、任何显赫人物,能比这些技术发明对人类事业产生更大的威力和影响。”

从公元 6 世纪到 15 世纪,中国一直是世界上科学技术最为发达的国家。在全世界首创性发明中,中国占了一半以上。马镫 6 世纪末传入欧洲,使其进入了骑士时代即封建社会;火药 14 世纪进入欧洲,加速了其封建社会的解体。通观历史,从没有其他发明像马镫和火药那样具有巨大的促进社会进化、改变世界历史的功能。指南针、船尾舵促进了航海业的发展,水磨

极大提高了农业生产的效率。造纸术使文艺复兴有了新的书写材料,印刷术促使科学兴起并得以昌盛。中国古代科技发明成为世界史当之无愧的先驱。马克思指出:“火药、指南针、印刷术——这是预告资产阶级社会到来的三大发明。火药把骑士阶层炸得粉碎,指南针打开了世界市场并建立了殖民地,而印刷术则变成了新教的工具,总的说来变成科学复兴的手段,变成对精神发展创造必要前提的最强大的杠杆。”李约瑟也说:“要是没有这种贡献,就不可能有我们西方文明的整个发展历程。因为如果没有火药、纸、印刷术和磁针,欧洲封建主义的消失就是一件难以想像的事。”

在这里我们特别要提出的是中医学,它不是一般的发明,而是比“四大发明”更杰出的创造和发明。这主要表现在:第一,它由中国首创,是中国古代科学技术的杰出代表。第二,它传播至全世界并被广泛地接受和应用,其科学价值和卓越疗效为世界所公认。第三,对人类文明和社会进步产生了重大推动作用;一方面在医学方面,中医学有别于西医学的思维方式、理论内容、防治原理、治疗方法,可补西医学之不足,从而为人类健康作出特有的贡献;另一方面在科学发展方面,中医学关于人的生命运动的复杂现象和深层规律的认识,有力地推动了生命科学的研究,将为人类的文明进步做出重大贡献。

中医学是中国科学的代表形式之一,其发明和创造的程度都大大超出了四大发明。首先,中医学既有技术的发明,更有科学的发现。四大发明都是单项技术,而中医学是包含系列发明的学术体系,其中不仅有技术成果,而且有科学成果。其中最为重要的是其独特的思维方式、理论体系、防治原理、治疗方法,特别是对于人的生命复杂现象和深层次规律的认识和驾驭。其次,中医学对世界的贡献既有医学的,更有中国传统文明的。中医学是在几千年历史上,由世世代代医药学家们共同创造的综合学术体系。特别是,中医学是中国传统文明长期孕育的产物,富含哲理和人文精神,从学术思想、理论观点到临床应用,都贯穿着中国传统文明的精髓,是中国传统文明的结晶。因此,中医学贡献给世界的,不止是一种独创的医学体系,而是中国文明的精华。再次,中医学实现其世界性贡献的过程要长一些。四大发明都是单项技术,其传播相对容易一些。中医学是中华传统文明的精华,博大精深,它实现对世界的贡献所需要的时间,无疑会更长一些。钱学森指出:“中医的理论和实践,我们真正理解了、总结了以后,要改造现有的科学技术,要引起科学革命。”“这不是简单的问题,这是人类历史上再一次出现的跟文艺复兴一样的大事。”

第二节 “科学”的演进及其含义

在古代,不论是古代的中国,还是被誉为科学故乡的古希腊都没有科学这个名词。在古希腊人们用自然哲学一词来称呼近、现代被人们称为科学的东西。这是因为在古代的西方,科学往往与宗教、哲学交织在一起,且处于次要及附属的被支配地位。自然哲学这种称呼一直沿用到近代科学革命以后。

“科学”一词源于西欧中世纪的拉丁文 science。在西方,法国早于英国在 17 世纪就首先使用 science(科学)一词。西方人把科学理解为一种关于自然现象和社会现象的有条理的系统知识,意即知道、认识和学问。英国人把科学理解为自然科学,而法国人和德国人则把科学理解为自然科学、社会科学和哲学之和。

“科学”一词是在 19 世纪末至 20 世纪初从日本引入中国的。1896 年,中国学者梁启超

(1873~1929)在《变法通义》中首次吸纳使用日本的“科学”一词。继而翻译家严复(1853~1921)在翻译《天演论》和《原富》两书时,也将“science”一词译成科学。此后,在中国各类书中广泛采用“科学”这一用法。

可见,中国古代没有科学这个词,科学是外来词。中国古代用“格致”一词涵盖现代所用的科学一词的内涵。中国古代的格致是格物致知的简称。它是中国古代认识论的一个命题。《礼记·大学》中说:“致知在格物,物格而后知至”。意思是说,推究事物原理而获得知识,即欲获得知识,就得深入实际,接触事物,研究事物,只有接触事物,研究事物,方能获得知识。这之后,中国历代著作中都用格致一词。明末(1621年)出版的《空际格致》一书中,“空际”相当于自然,格致相当于科学,合起来就是自然科学。到了清代后期,中国人更把声、光、化、电等所有自然科学内容统称为格致。中国学术界放弃格致,吸纳科学是中国学术走向世界、融入世界的一个进步。

科学一词经过近、现代数百年的发展,其内涵已大大丰富了,多样化了。人们从不同角度来理解科学,从而给科学以不同的定义。

其一,科学是一种条理化的知识体系。这是科学一词最早提出时的定义。这就要求掌握事物的本质属性和规律性。规律是知识的骨架,规律是知识体系的枢纽。发现规律是各门科学理论研究的主要目的。只有掌握了规律,才能解释现象,预测未来。

其二,科学是一种社会运动。科学是人们探索自然和社会的一种社会运动。理论上科学是一种反映客观规律的知识体系,实践上则是一种认识世界、改造世界的活动。随着科学社会化和社会科学化的发展,当今科学已成为一种规模空前巨大的独立的成建制的社会活动。

其三,科学是一种文化。科学自古以来就是一种社会文化。科学是文化系统的一部分,是文化系统中最活跃最具革命性的基础部分。科学在培育人们的思想文化道德素质和塑造全面发展的新人方面起着根本性的基础作用。

其四,科学是生产力,科学是第一生产力。这是邓小平的一大理论贡献。过去人们认为科学只是知识形态的生产力,到了近代,科学通过技术的中介作用转化为现实的物质生产力。到了现代,科学与技术融为一体成为生产力中的重要要素,从对促进生产力发展的贡献看,科学技术已成为第一生产力。

其五,科学是一种方法、工具和武器。科学是人类认识自然与社会、改造自然与社会,战天斗地趋利避害的有效方法和强大的工具与武器。

与西方古代科学相比,中国古代科学从整体上说,最大特点是重实用,轻理论。这正好与古希腊相反,古希腊科学的最大特点是重理论、轻实用。中国古代科学积累了十分丰富的实用成果,有着众多的发明创造,但是除了中医既有理论体系又有实用成果外,中国古代科学整体而言,没有着重从理论上探索自然和社会的奥秘,也缺乏理论上的积累和记载,没有形成系统完整的科学理论体系。这导致一些专家学者认为中国古代没有科学。如中国近代史上著名的科学活动家任鸿隽在他于1915年创办的《科学》杂志创刊号上,发表文章的题目就是“说中国无科学之原因”。中国现代著名科学家吴大猷教授更认为中国古代只有技术没有科学,是中国古代科学发展不完善的一种表现。现在看来,只有既重视科学的理论研究,又重视科学的实用研究,并把两者有机的结合起来,形成系统完整的科学体系,才更有利于科学事业的发展进步。事实上,在西方,第一次科学革命以后,就是既重视理论研究,又重视实验和实用研究,并把二者很好的结合起来,因而使近、现代科学在西方有了历史性的巨大发展。而中国在较晚悟出了

这个道理之后,才使中国的科学开始走上了完善健康的发展之路,这比西方已晚了几百年。中国要坚定地走理论与实用、科学与技术相结合发展科学技术的道路。

上述史实正说明科学自身有一个由片面到全面,由浅入深的系统化完善化的发展过程。世界科学的发展如此,中国科学的发展也是如此,古今中外,概莫能外。

第三节 近代中国科学落后的原因

中国古代科学技术曾经长期走在世界前列,但是到近代落伍了。近代科学为什么没在中国产生?这个问题首先是由李约瑟博士提出的。他在《中国科学技术史》一书的序言中说“在人类了解自然和控制自然方面,中国人是有过贡献的,而且贡献是伟大的”,但是,“欧洲在 16 世纪以后就诞生出现代科学。而中国文明却没有能够在亚洲产生出与此相似的现代科学,其阻碍因素又是什么?”这个问题在国内外学术界引起广泛关注,被称为“李约瑟之谜”。

为了在更广泛的范围内深入的弄清这个重大的历史命题,中国科学技术协会、中国科学院和中国工程院于 2002 年 4 月 11 日联名发起召开“中国科学发展的回顾与展望国际学术研讨会”。与会的国内外专家学者对这一命题展开了热烈深入地讨论。

中国科学院院长路甬祥院士在研讨会上说:“当西方近、现代科学革命发生之日,也正是中西科学开始接触之时,随着欧洲天主教耶稣会 16 世纪末开始来华,西方的科学技术开始传入中国。然而在 17 世纪以后的 200 多年中,并未引发中国走上同欧洲近代科学那样的发展道路。究其原因,可能是多方面的,但主要应归于中西方科学文化传统的差异,中国的封建体制以及清朝统治者缺乏远见……到 20 世纪,经过 1919 年五四运动的洗礼,科学才开始确立它在中国近现代社会中的地位。”

中国工程院院长宋健院士在研讨会上发表了以“研究历史,指点未来”为题的致词。他说:“这个命题对中国人来说,有切身意义,19 世纪是历经苦难的世纪,20 世纪是觉醒战斗的世纪,21 世纪是中华民族复兴的世纪。”他说:今人肩负重任,为建设一个强大的国家和幸福的社会,要由数代人 100 年至 200 年的连续奋斗才成。

宋健院士代表发起单位语重心长地发出号召:“希望大家把关于这个命题的想法、经历和对未来的希望都写出来,讲出来,记下来,印刷出版,或送报纸杂志刊登,以示国人……这对祖国的未来和后来人的命运都有重要意义。”

我们认为要正确回答这一命题,必须从世界范围内人类社会发展的全局着眼。中世纪欧洲的农业生产力和封建制度在罗马教皇和各地封建国王的统治下,发展不充分,根本无法与当时繁荣昌盛的中国相比拟。可是后来,经过文艺复兴、宗教改革、科学革命和工业革命,欧洲发展先进的工业生产力,进入了发达的资本主义社会,并开始向全世界扩张。而同一时期,在中国,孤傲自封的封建统治者,不思进取,压制先进,扼杀在我国东南沿海一带萌发的资本主义幼芽,成为社会发展前进的绊脚石。两相比较,近、现代科学技术诞生在欧洲并发展壮大合情合理,顺理成章。中国人民直到辛亥革命前夕,方才悟出只有推翻清王朝,中国才能得解放、求发展。先进发达的西方工业生产力和资本主义制度战胜落后的中国农业生产力和保守落后的中国封建统治,西方先进的科学技术战胜相对落后的中国古代科学技术,是先进战胜落后,有其历史必然性。当然,这给中国人民带来了深重的灾难。资本主义向外侵略扩张致使沦为殖民地和附属国的人民饱受苦难,这正是资本主义制度本质的一种显露。

由上述所见,科学是人类社会活动的一部分,而且是非常重要的一部分。科学受社会状况的制约,只有国家兴旺发达,科学才会有广阔的发展空间。近、现代科学没能在我国产生,正说明当时我国尚不具备近、现代科技产生和发展的环境与条件。因为近、现代科学技术的发展壮大是与发展大工业生产力和市场经济的需要相适应的。

近代我国科学技术逐渐落后,除了政治的、经济的原因之外,还有没有其他原因?我国传统科技发展中有没有值得反思的东西作为今天的借鉴?我国古代科技为什么有发明、注重实用而缺少理论概括?其阻碍机制在今天是否已经不再起作用?这都需要考察反思我国古代科技发展历史本身。当然,最终回答这些问题,不是一朝一夕的事,更不是一个人、几个人的能力所及。

第四节 学习、研究中国古代科技史的意义

我国古代有素称发达的科学技术,其创造和发明涉及当时生产、生活和社会活动的方方面面。大致说可以划分成六个领域:第一,制造器物 and 建筑工程中的科技知识和成就。制造器物的工艺技术种类繁多,主要有陶瓷工艺、冶金铸造工艺、酿造工艺、纺织工艺、造纸与印刷工艺、染色工艺、各类工具与舟车机械及家具用具的制造工艺、兵器制造工艺等;建筑工程则包括诸如房舍宫殿、亭台楼阁、宫观庙宇、道路桥梁、堤坝水库等。第二,古代物理学和化学。以现代科学的解释,在古代无论我国还是西方都没有这两个学科。但在我国古代早已积累了很丰富的关于这方面的知识,提出了不少可贵的见解。例如古代建筑技艺、工具机械制造中充满了关于力学的知识,在乐器制造中声学知识达到很高的水平,古代的炼丹术利用化学反应制出一些药剂,发明了黑火药。第三,古代的生命科学。在这个领域中以中医学为中心形成了独特的学科体系,另外成就巨大的还有以农业为中心的植物学。第四,古代的算术。从科学性来说,它可以说是我国古代科学中研究最深刻,成就最先进的一个学科。第五,古代天文学与历法。由于我国很早就开始研究天象、物象与农时的关系,因此天文观测起源很早;又因为古代占星家以奇异天象来占卜凶吉,因此历代王朝都十分重视天文之观测、记录。我国古代的天文观测记录最早、最详明,也有许多领先世界的精密观测仪器的发明。第六,古代的自然观。其中又以元气学说、阴阳学说与五行学说较成体系,影响很大。

学习我国古代科学技术史,对于当代大学生来说,具有重要意义。

首先,学习我国古代科技史,了解中华先民对人类文明所作出的伟大贡献,明确自己肩负的使命,为中华民族新的腾飞作出新的贡献。科学家应该有正确的理想和信念,有正确的人生观、价值观和世界观,有报效祖国、热爱人民、造福人类的高尚情怀。我国在新世纪的发展,需要有这样一支忠于中国特色社会主义、具有高远眼光、敢于挑战当代科技前沿、富于创造力的科学家队伍。我国古代科学技术发展的历史启示我们:必须大力发扬人文精神,努力建设一个团结向上的人文环境;必须大力倡导科学精神,努力建设一个宽松和谐的学术环境。美国科学史学家萨顿在《科学的生命》一书中指出,科学的历史,如果从一种真正哲学的角度去理解,将会开拓我们的眼界,增加我们的同情心;将会提高我们的智力水平和道德水准;将会加深我们对于人类和自然的理解。科学是人类最宝贵的遗产。它是不朽的,它只能增加而不会减少,因为科学是仅有的一个对于全人类都是完全共同的事业。我们必须使科学人文主义化。使科学人文主义化不是使它不重要,而是使它更有意义,更为动人,更为亲切。费许在为这本书作的

前言中也说：“科学史不是一个狭隘的专门学科，而是把人类文化当作整体研究的自由途径。科学史是文明史的主线，是知识综合的枢纽，是科学和哲学的中介，是教育的基石。”学好科学史，继承前辈优秀传统，推动我国科学事业不断发展，为中华民族新的崛起做出更大的贡献。

其次，学习中国古代科技史，把握科学发展的规律，树立热爱科学、献身科学事业的理想。人们进行科学研究根本目的是在认识自然与社会、改造自然与社会的基础上趋利避害，为人类造福。萨顿说：“简言之，按照我的理解，科学史的目的是，考虑到精神的全部变化和文明进步所产生的全部影响，说明科学事实和科学思想的产生和发展。从最高的意义上说，它实际上是人类文明的历史。其中，科学的进步是注意的中心，而一般历史经常作为背景而存在。”“科学史是思想史。”“历史研究的结果常常迫使我们景仰尊敬那些在他们自己的时代被误解、被轻视的人们。”“科学在很大程度上是思想解放的历史，是理性主义与迷信斗争的历史，是人类追求真理并逐渐接近真理的历史，是人类与错误和无理性作斗争的历史。”因此，科技工作者担任着重要的历史使命，责任重大。正如马克思所说：“在科学上没有平坦的大道，只有不畏劳苦沿着陡峭山路攀登的人，才有希望达到光辉的顶点。”

再次，学习中国古代科技史，有助于了解、把握先民的智慧，学习科学的思维方法。爱因斯坦指出：“西方科学的发展是以两个伟大的成就为基础的，那就是：希腊哲学家发明的形式逻辑体系以及通过系统的实验发现有可能找出因果关系。在我看来，中国的先哲没有走这两步，那是用不着惊奇的，令人惊奇的倒是，这些发现全都做出来了。”那么中国人在没有形式逻辑体系和实验方法作支撑的情况下，用什么样的方法揭开了如此众多的科学奥秘，使古代中国在世界科技史上处于遥遥领先的地位呢？这就是独特的中国思维方式和方法。

最后，学习中国古代科技史，有助于我们理解中国传统文化，继承和发展中医事业。中医学本身就是一门多学科交叉、渗透、综合的科学，是中国古代科学技术百花园中的一朵奇葩。中医学集医学、哲学、易学、天文、地理、农学、物候、化学于一体，中国古代的科学技术深深影响及推动了中医学的建立和发展。因此，学习中国古代科技史对于学习、掌握中医学基本理论是十分重要的。

复习思考题

1. 中国古代科学技术发展中的主要成就。
2. 科学的含义。
3. 近代中国科学落后的原因。
4. 学习中国古代科技史的意义。