

高等学校素质教育创新示范教材

大学生科技与 人文素养



主 编 陈厚义

副主编 孟兆怀 周明圣 李能武

非外借

高等教育出版社

高等学校素质教育创新示范教材

大学生科技与 人文素养

DAXUESHENG

KEJI YU

RENWEN SUYANG

主 编 陈厚义

副主编 孟兆怀 周明圣 李能武

高等教育出版社·北京

内容提要

本书为高等学校素质教育创新示范教材。

本书分两篇，分别是科技素养篇和人文素养篇。科技素养篇包括中国古代科学技术的辉煌成就、近代全球科技发展历程、我国当代科学技术成就和大学生科学素质的培养等内容；人文素养篇包括中国文化概述、中国传统哲学与宗教、中国传统礼仪、中国古典文学、中国传统教育、中国传统艺术、中国传统节日及风俗等内容。本书体例新颖，文中穿插了“素养故事”“课堂实训”“拓展链接”等栏目，以期增加科技与人文素养教育的可操作性、趣味性。

本书适合作为普通高等学校、高等职业院校的通识教育教材，也可作为五年制高等职业院校、中等职业学校学生的文化课教材。

图书在版编目(CIP)数据

大学生科技与人文素养 / 陈厚义主编. —北京：高等教育出版社，2019.1

ISBN 978 - 7 - 04 - 050415 - 6

I. ①大… II. ①陈… III. ①大学生—科学技术—素质教育—高等学校—教材 ②大学生—人文素质教育—高等学校—教材 IV. ①G640

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第182561号

策划编辑 李光亮 责任编辑 李光亮 封面设计 张文豪 责任印制 高忠富

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街4号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn/shanghai
印 刷	杭州广育多莉印刷有限公司	网上订购	http://www.hepmall.com.cn
开 本	787mm×1092mm 1/16		http://www.hepmall.com
印 张	15		http://www.hepmall.cn
字 数	319千字	版 次	2019年1月第1版
购书热线	010-58581118	印 次	2019年1月第1次印刷
咨询电话	400-810-0598	定 价	30.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题，请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 50415-00

■ 前 言

加强素质教育是21世纪中国教育的主导理念,在当今中国大学教育改革中居于核心位置。素质教育是一种全面、可持续发展的教育,是贯彻党的教育方针最有力的教育方式。它不仅为学生走向社会打好基础,而且要为学生进一步学习甚至终身学习强基、赋能。提高大学生的科技素养和人文素养,是对大学生实施素质教育的重要方式。

科学技术是现代文明的基石,是推动世界发展的动力,是人与自然和谐相处与发展的力量。当代大学生应当适应时代的潮流,掌握一定的科技知识,要培养和树立自己的科学思想、科学思维和科学精神,使自己成为具有科学素养的现代公民。

当前,我国正以前所未有的广度和深度融入世界,当代大学生必须有文化自觉、文化自信。中华民族传统文化是中华民族共同的血脉和灵魂,是中华民族屹立于世界的思想支撑,是每一个中国人立身处世之本,是我们不可或缺的精神力量。融汇在传统文化中的智慧、风骨、胸怀和操守,是建立信念的力量和源泉,是实现身心合一、家庭和睦、社会和谐的重要保障,是国家发展和民族振兴的强大动力。积极传承和弘扬中华优秀传统文化,并将其融会贯通到日常生活工作和学习中,是大学生应具备的基本人文素养。

有鉴于此,编者结合多年的教学实践,参考近年的科技文化研究成果,编写了《大学生科技与人文素养》一书。

本书分两篇,分别是科技素养篇和人文素养篇。科技素养篇包括



中国古代科学技术的辉煌成就、近代全球科技的发展历程、我国当代科学技术成就及大学生科学素质的培养等内容；文化素养篇包括中国文化概述、中国传统哲学与宗教、中国传统礼仪、中国古典文学、中国传统教育、中国传统艺术、中国传统节日及风俗等内容。在编写过程中，我们力争做到内容严谨科学、语言简练平易、课堂实训贴近学生。本书适合作为各类高等学校普及科学技术知识和中国优秀传统文化知识、提高科技与人文素养的通识课教材，也可作为高校相关课程的辅助性用书。

在编写过程中，我们参阅了大量论著，并吸取了最新研究成果，在此，对相关作者（编者）致以衷心的感谢。

由于编者水平有限，难免存在一些不足和缺点，恳请读者不吝指正，以便再版时修订，使之更臻完善。

编者

2019年1月

目 录

科技素养篇

第一章 中国古代科学技术的辉煌成就	3
第一节 远古时代科学技术的萌芽	3
第二节 中国古代科学技术的初步发展	6
第三节 中国古代科学技术体系的奠基	11
第四节 中国古代科学技术发展的巅峰	14
第五节 明清时期科学技术的缓慢发展	18
第六节 中国古代科学技术的体系及局限	22
第二章 近代全球科技发展历程	27
第一节 文艺复兴	27
第二节 工业革命	30
第三节 牛顿与经典物理学	35
第四节 现代物理学革命	38
第五节 第二次世界大战后的尖端科学技术	42
第三章 我国当代科学技术成就	49
第一节 航天技术	49
第二节 纳米技术	53
第三节 信息技术	58



第四节 生物技术	63
第五节 可再生能源技术	67
第六节 超级工程	71

第四章 大学生科学素质的培养

76

第一节 什么是科学素质	76
第二节 培养大学生科学素质的内容和意义	79
第三节 如何提升大学生的科学素质	87

人文素养篇

第五章 中国文化概述

95

第一节 中国文化的概念及其形成原因	95
第二节 中国文化发展脉络	99
第三节 中国文化的特点及基本精神	107

第六章 中国传统哲学与宗教

112

第一节 中国传统哲学	112
第二节 中国传统宗教	131

第七章 中国传统礼仪

136

第一节 中国传统礼仪的起源与演变	136
第二节 中国传统礼仪的内容	148

第八章 中国古典文学

157

第一节 中国古典文学的基本文化精神	157
第二节 中国古典文学的发展历程	160

第九章 中国传统教育

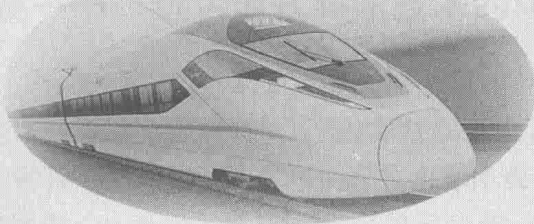
170

第一节 中国古代教育机构和考试制度	170
-------------------------	-----



第二节 中国传统教育思想及其特征	176
第十章 中国传统艺术	183
第一节 中国古代音乐	183
第二节 中国古代美术	189
第三节 中国古代书法	205
第四节 中国古代戏曲	209
第十一章 中国传统节日及风俗	216
第一节 中国传统节日的由来和演变	216
第二节 中国主要的传统节日及风俗	220
参考文献	228

科技素养篇



- 第一章 中国古代科学技术的辉煌成就
- 第二章 近代全球科技发展历程
- 第三章 我国当代科学技术成就
- 第四章 大学生科学素质的培养

第一章 中国古代科学技术的辉煌成就



导 读

从远古先民与自然斗争,到西方传教士带来先进科技文化,在中华民族不懈地探索自然、认识世界的过程中,科学与技术贯穿始终。上古时代的“巫”即是最早的天文学家,他们观测星象、占卜王命;唐宋以后,文化昌盛,观测和制历水平都达到了世界的顶峰。与天文、地理、交易、生产等活动互为表里的数学,也出现了极具代表性的著作——《九章算术》;素称发达的农业技术和农业文明,更是曾令近代的西方人惊叹不已;古代中国还发展出了独特的中医体系,至今仍在发挥作用。当然,中国的科技史虽不乏明星闪耀,却有着自身的思维局限,因此我们需要学习和反思。归根到底,了解我们的科技史即是了解我们的民族和我们自身。

第一节 远古时代科学技术的萌芽

远古时期,我们的先民就通过渔猎采集和其他生产生活实践,不断提升劳作技能,改进工具,积累对自然界的种种原始认知。这些早期科技萌芽体现在他们生产生活的方方面面,以下五点尤其值得注意。

一、远古时代的工具制造

人类的历史是从制造工具开始的。因为先民面对着极其恶劣的自然条件,只有通过工具开发、利用和改造自然,才能发展、繁衍。从考古学提供的证据来看,生活在170万年前的云南元谋人,已经进入了旧石器时代。

在新石器时代,人们制造石器的技术开始成熟,逐渐出现了磨制石器和复合石器。磨制石器在砺石上经过水和沙子的磨光,比起旧石器时代的石器更合乎比例,刃部也更加锋利。复合石器的出现则是由于当时的人们已经开始掌握穿孔技术。通过打孔,石制的工具可以固定在木柄上,使得这些石器便于携带和使用,极大地提高了劳动生产效率。与旧石器时代相比,新石器时代的石器种类显著增多,而且类型分明、用途明确。

从原始社会过渡到阶级社会后,随着奴隶制国家的建立,掌握生产资料的奴隶主通



过强制奴隶大规模协同劳作来提高生产力。因此,随着社会生产力提高,社会分工开始明确,手工业生产的规模和工艺水平也随之上升。自二里头文化开始,我国开始进入青铜器时代。最晚到商中期,我国开始进入青铜冶铸的鼎盛时期。西周中期以后,掌握青铜冶铸技术的区域逐渐扩大到国土全境,冶铸工艺也开始变得多样,并创造了新的器形、纹饰,达到了新的技术高度。

二、远古时代的天文学

中国是最早发展天文学的国家之一。在新石器时代中期,已有我们先祖观测天象以确定方位、时间和季节的记录。进入农业社会后,确定播种、耕作时间的需要极大地提升了人们对观测天象和制定历法的要求,因此产生了专司天文的人员。这些人对过去零散的天文知识进行归纳整理后,结合系统的天象观测以及计算,形成了早期的天文学萌芽。

在夏代开始启用的天干纪日法,经过数百年的发展,到商代演进为干支纪日法,不但保留了甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸十个天干,同时增加了子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥十二地支,这一纪日方法沿用至今。周代在商代基础上又有较大的进步,通过圭表测影的方法,确定了冬至和夏至的节气,并据此推算出了回归年的长度。除了历法以外,夏商周时期,我国有大量关于天象的翔实记录,如甲骨文中就有5次日食记录和多次月食记录,另外还有一些与新星相关的记载,这也是目前世界上最早的关于新星的文献资料。

三、远古时代的数算

数算方面,我们的先民从文明发展的初期开始,就不断积累着关于事物的数量和形状等基础数学知识。人们认识“数”是从“有”开始的。起初略知“一”“二”,在社会生产和社会实践中不断积累,知道的数目才逐渐增多。据统计,在仰韶文化及年代稍晚的马家窑文化等遗址中出土的彩陶钵口沿上,发现有五十多种各种各样的刻画符号,可能是表示不同意义的记事符号。

随着原始社会制度的逐渐完善,人类活动也变得复杂起来,出于交换产品、测量大地、开挖沟渠、兴建宫殿及授时制历的需要,数学知识逐渐积累。到了夏商周的奴隶社会时期,算筹和准绳这两种数学工具已经较为完善,西周时期“数”更是作为六艺之一,成为“士”阶层必须修习的技艺。

四、远古时代的农牧业技术

从考古发掘的资料来看,中国是世界上最早从事农牧业生产的国家之一,也是世界上农作物起源中心地之一。在新石器时代早期,根据生活地区所处的不同气候、土壤特点以及植物资源的差异,华夏先民已经发展出了不同的农作物生产体系。如活跃在黄河流域的半坡人,就以栽培耐干旱的粟为主;而在长江及珠江流域,水稻是那儿的先民主要种植的作物。



在耕作方式上,刀耕火种是我国远古时代普遍采取的农业耕作方式。由于刀耕火种的主要目的是通过焚烧砍伐的树木以获得灰烬这种天然肥料,因此先民经常需要在旧有田地肥力消退后另辟新田。这种耕作方式持续到“熟荒耕作制”出现。因为“熟荒耕作制”配合当时的石铲、骨耜等农业生产工具,可以延长土地使用年限,扩大耕地面积,极大地提升农业生产水平。

在动物驯养方面,在新石器时代的遗址已经发现有水牛、猪和狗的骨头,在新石器时代晚期的遗址中已经能够找到马、羊、鸡的骨头,可见那时为后世所称的“六畜”已经全部被人们所驯养。

五、远古时代的医药技术

我国医药技术的起源很早,旧石器时代的蓝田人和北京人已经知道食用熟食对个人健康有益。在采集野果、种子、根、茎的生产活动中,先民们还逐步辨认出哪些植物吃了对人身体有益,能治病;哪些吃了会对人体有害,甚至危及生命安全。在烤火取暖的过程中,先民还发现把烤热的石头或某些植物用皮毛包裹后放在身体的某些部位,能够减轻或消除某些因受风寒引起的腹痛或冷湿变化造成的关节痛,这就是最早的热熨法。同时经过反复实践和改进,古人开始进行固定的温热刺激以治疗更多的疾病,这就是灸法的开始。除此之外,人们还掌握了一些运用简单工具治病的经验,包括使用砭石、荆棘刺、骨针、竹针等来挑破脓肿或是刺激人体某些部位来治病,这就是针术的雏形。此外,人们在日常的渔猎畜牧生产实践中,还积累了很多动物药以及矿物药的知识。

进入夏商周时代后,医药技术在原始社会的经验积累基础上有了一定的进步。在出土的商中期的甲骨卜辞中关于疾病的记载就有五百多条。西周时期统治者还开始建立统一的医政组织和医疗考核制度。这套医疗行政体系中最引人注目的就是已经开始重视病例记录和报告,懂得根据不同病人的情况进行不同的处理,同时要作出关于死亡原因的报告。另外,周代用药经验上也较原始社会有极大的进展,已经细分为口服、沐浴、佩戴、涂抹等使用方法。



素养故事

越王勾践剑

越王勾践剑,春秋晚期越国青铜器,国家一级文物,1965年出土于湖北省荆州市江陵县望山楚墓群中。因剑身被镀上了一层含铬的金属而千年不锈。经无损科学检测,其主要合金成分为铜、锡、铅、铁、硫等。花纹处含硫高,因硫化铜可



防锈。

公元前494年,吴国和越国的军队进行了一场生死搏杀,越军大败。在献上了绝世美女西施后,越国的国王勾践成了吴王夫差的马夫。卧薪尝胆、忍辱负重二十年后,勾践回到越国,他任用贤臣,发展生产,用了9年时间灭掉了吴国,并成为春秋时期最后一名霸主。“鸨浅”就是这位卧薪尝胆的越王勾践的名字,而这把剑就是这位春秋霸主的王者之剑。

1965年12月,考古工作者在湖北江陵一座楚国的墓葬中,出土了六百多件器物,其中就有这柄铜剑。据在场考古工作者回忆,一名开采队员拿剑时一不留神就将手指割破,血流不止。有人再试其锋芒,稍一用力,便将16层白纸划破。此剑长55.7厘米,宽4.6厘米,柄长8.4厘米,重875克,剑身刻有两行鸟篆铭文“钱王鸨浅”和“自作用鋏”,经学者唐兰考证意即“越王勾践,自作用剑”。从而证明此剑就是传说中的越王勾践剑。越王勾践剑制工精美,显示出铸剑师的卓越技艺。此剑寒气逼人、锋利无比,历经两千四百余年,仍然纹饰清晰精美,加之“物以人名”,历史文化价值很高。

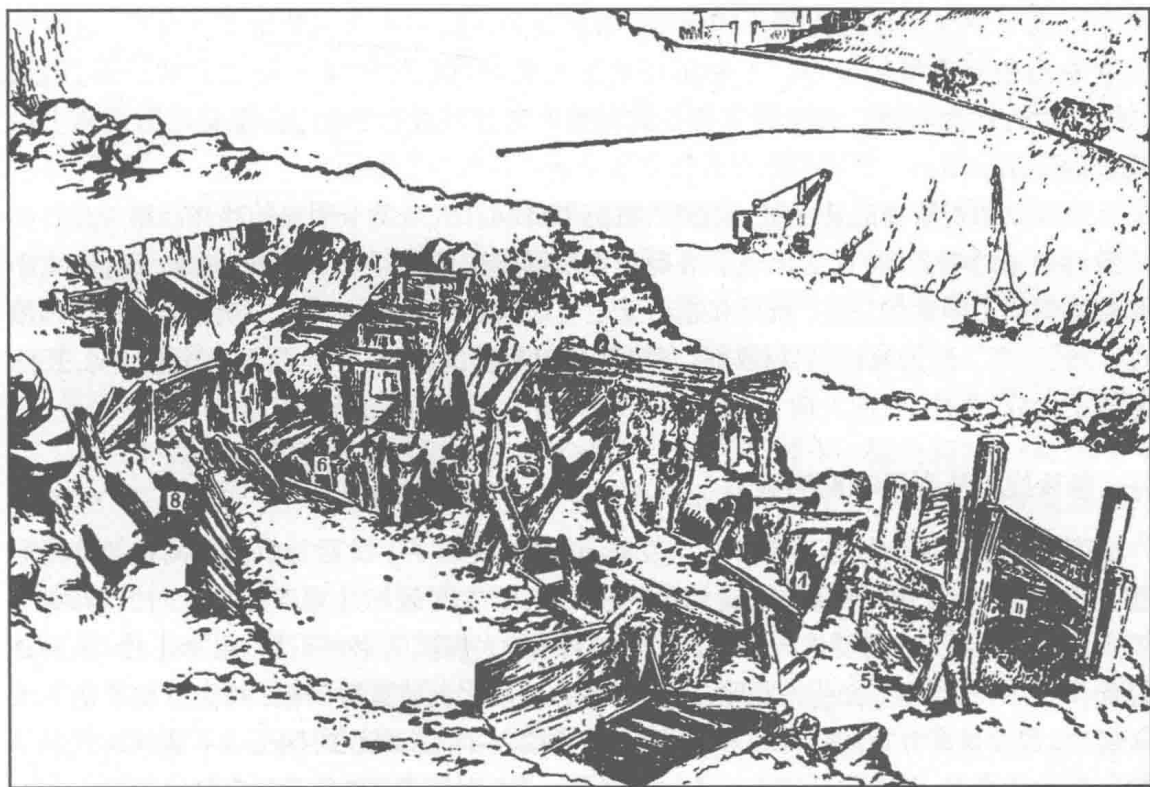
课堂实训

1. 请简述我国上古先秦时期工具制作技术发展的过程,促进技术发展的根本原因是什么。
2. 请思考研究古代记录的天象资料对考古工作的贡献。
3. 结合你家乡的特色文物,说说它们的来历。

第二节 中国古代科学技术的初步发展

一、春秋战国及秦汉时期的生产制造技术

我国人工铸铁工艺技术的发明时间目前还没有确切的记载,但是从出土的商代铁刃铜钺来看,商周青铜器时期,先民已经能够冶炼铁器。根据文献记载,至迟在春秋战国时期,冶铁术已经先后经历了生铁冶铸技术、锻钢术以及铸铁柔化术三次重大的技术突破,这三大技术极大地增强了铁器的锐利、坚韧程度,延长了铁器的寿命,降低了锻造难度,使得铁能够被广泛地用作制造生产工具,加快了铁器取代青铜器的历史进程。另外伴随着春秋战国时期金属冶铸技术的提高,勘矿、采矿技术也有长足进步,那时的人们已经认识到了矿苗和矿物的共生关系。



春秋战国铜绿山古铜矿遗址矿道发掘现场速写

到了秦汉时期,随着大一统王朝的建立,冶铁技术传播到了包括边远地区在内的整个国境。考古发现表明,西汉初年铁制农具和生产工具已经普遍取代了铜、骨、石、木器。西汉中期以后,随着炒钢技术的发明与百炼钢工艺的日益成熟,锻铁工具增多,铁兵器也逐步占了主要地位,这也成为秦汉时期钢铁技术发展成熟的标志。到了东汉时期,主要兵器已全部为钢铁所制。

二、春秋战国及秦汉时期的天文学

春秋战国时期天文学有了较为全面的发展和进步。根据出土文物判断,在春秋时期,沿黄道、赤道带将邻近天区划分成二十八个区域的二十八宿体系已经成形。

有关水、金、火、木、土五大行星的知识,至迟出现于战国时期。根据长沙马王堆汉墓出土的帛书《五星占》记载,当时的天文学家已经将火星的恒星周期定为1.9年(实际为1.88年);木星为12年(实际为11.86年);并给出金星的会合周期为584.4日,比今测值仅大0.48日;土星的会合周期为377日,比今测值只小1.09日。

春秋战国时期天文学的成就还表现为历法的进步。春秋后期产生了古四分历,它是一种取回归年长度为三百六十五又四分之一天,并采用十九年七闰的历法。战国时期,二十四节气的划分也已初步成形,这是我国古代历法中特有的。而到了秦汉时期,汉武帝年间制定的太初历,更是具备了气朔、闰法、五星、交食周期等内容。它首次提



出了以没有中气的月份为闰月的原则,把季节和月份的关系调整得十分合理,这种方法在农历中一直沿用至今。太初历还根据天象实测数据和多年来史官的记录,得出135个月的日食周期。太初历不仅是我国第一部比较完整的历法,也是当时世界上最先进的历法。

在天象的观测和记录方面,从春秋战国到秦汉时期,有两个明显的趋势。第一是各类天象的记录趋于齐备,比如出现了准确的太阳黑子记录,对黑子出现的时间、形状、大小和位置均作了明确的记述;新星和超新星也有了明确文献记录,如“元光元年六月,客星见于房”。第二是天象记录日趋详尽、精细,如对日食的观测,不但记载了发生日期,还注意到了食分、方位、亏起方向、初亏和复圆时刻等。

三、春秋战国及秦汉时期的数学

春秋战国时期的社会变革和生产发展,给数学提出了不少亟待解决的测量和计算问题。比如:实行按田亩多寡“履亩而税”的政策,需要测量和计算各种形状的土地面积;要合理地摊派税收,需要进行按比例分配的计算;大规模的水利工程、土木工程,需要计算面积和体积;商业、贸易的发展,需要解决各种按比例核算等问题;制定愈加准确的天文历法,需要提高计算的精确程度等。为了解决这些问题,秦汉时期出现了我国古代最早的一批数学专著,其中包括著名的《九章算术》。《九章算术》是我国现有传本的最古老的算书,在各类问题中选出了246个例题,按解题的方法和应用的范围分为九大类,分别提供数学解法。它的出现,标志着我国古代以算筹为计算工具、具有自己独特风格的数学体系的形成。《九章算术》比较系统地总结和概括了春秋战国以来人们在社会实践中积累的数学成果,对后世数学的发展影响很大。

四、春秋战国及秦汉时期的农业技术

春秋战国时期,农业生产技术的提高,首先表现在耕作制度的变化上。尤其是复种轮作制度的确立,改变了部分地区的一年一熟制,是我国古代农民在耕作制度上的一项创举。

秦汉时期,农业生产总体上呈现出不断发展的态势。在农具上,春秋战国冶铁技术的推广导致了农具的铁器化,并催生了许多新型农具。而其中铁犁和牛耕法的推广改进,极大地提高了生产力。因此到了农具种类趋于完备的汉代,从整地、播种、除草、收获到加工,职能专一的农具已有三十多种。在耕作制度上,汉代发展出了两种先进的耕作法:一种是“代田法”,这是一种可以对大面积土地使用并使之增产的方法,通过在地里开沟作垄,使沟垄相间,作物种植在沟中,第二年沟垄交换,有利于恢复地力;另一种是“区种法”,目的是在小面积土地上合理密植、施肥与灌溉,以取得单位面积的高产。在作物栽培上,《汉书》中明确记载了冬天能够种植“葱韭菜茹”,这是温室栽培或促成栽培技术的开端。《汜胜之书》中还出现了套作法的雏形,套作法首先在蔬菜种植方面得到应用,后来又引用到大田作物中。



五、春秋战国及秦汉时期的医药技术

春秋战国时期的医学技术也有了极大的发展。在诊断方面,望色、闻声、问病、切脉组成的四诊法,表明当时已经发展出对人体作客观检查的诊疗手段。在治疗上,砭石、针灸、按摩、汤药、吹耳、导引等方法已经得到普及与发展,医师通过综合施治可以得到显著的效果。在战国晚期,通过临床实践和经验总结,《黄帝内经》问世。《黄帝内经》包括《素问》和《灵枢》两部分,共18卷,162篇,是战国时代医学的总结性巨著。它不但重点论述了人体解剖、生理、病理、病因、诊断等基础理论,还兼述了针灸、经络、卫生保健等内容,基本奠定了中医学理论的基础。

秦汉时期许多中医学思想和理论逐渐成形。其中《足臂十一脉灸经》和《阴阳十一脉灸经》是已知最早的经脉学专书,也是最早的灸疗学著作;《五十二病方》则是我国已发现的最古医方书,全书52题,每题列出的治病医方,少则一二方,多则二十余方,共记有病名103种,方数约300个,药名247种;《神农本草经》是我国现存最早的药物学专著,它是战国、秦汉以来药物知识的总结,对后世药物学产生了极大的影响。

在东汉末年,张仲景撰成了《伤寒杂病论》一书,确立了辨证施治的医疗原则,使中医的基础理论与临床应用更加贴合,从而奠定了中医治疗学的基础。《伤寒杂病论》被后人整理成《伤寒论》和《金匱要略》二书。《伤寒论》是专门论述伤寒一类急性传染病的著作,《金匱要略》主要论述内科、外科、妇科等病症。与张仲景大致同时代的华佗,则以先进的麻醉术和外科手术闻名,他的成就反映了秦汉医学发展的另一侧面。

拓展链接



《伤寒杂病论》选读

1. 问曰:脉有阴阳,何谓也?答曰:凡脉大、浮、数、动、滑,此名阳也;脉沉、涩、弱、弦、微,此名阴也。凡阴病见阳脉者生,阳病见阴脉者死。

【译文】

问:脉象有阴脉、阳脉之分,说的是什么意思呢?答:大体说来,凡脉象表现为大、浮、数、动、滑的,为有余之脉,属于阳脉;凡脉象沉、涩、弱、弦、微的,为不足之脉,属于阴脉。凡阴性病症出现阳脉的,这是正能胜邪,疾病向愈,预后良好;凡阳性病症出现阴脉的,这是正不胜邪,多属危候。

2. 中而即病者,名曰伤寒;不即病者,寒毒藏于肌肤,至春变为温病,至夏变为暑病。暑病者,热极重于温也。是以辛苦之人,春夏多温热病者,皆由冬时触寒而致,非时行之气也。

【译文】

受寒以后,即时发病的叫做伤寒。如果未即时发病,寒毒藏在人体肌肉皮肤之