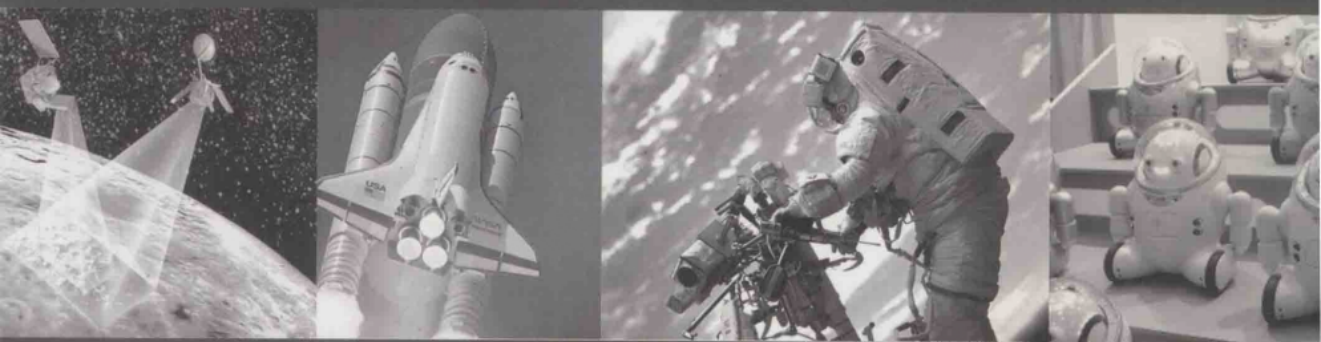


大学生素质教育系列教材 科学素质教育读本

■ 主编 刘守渔



科学是人类文明进步的阶梯,是社会经济发展的决定性力量。科学对人类的作用,不仅体现在发展社会生产力,而且还体现在陶冶和升华人类的理性精神,提高人类的认识能力和认识水平。科学素质是在获得和应用科学知识的过程中表现出来的内在品质。科学素质的高低,直接决定民族素质的高低。



重庆出版集团
重庆出版社

大学生素质教育系列教材

科学素质教育读本

主编 刘守渔



重庆出版集团
重庆出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学素质教育读本 / 刘守渔主编. —重庆: 重庆出版社, 2008.10
ISBN 978-7-229-00180-3

I. 科… II. 刘… III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 142350 号

科学素质教育读本

KEXUE SUZHI JIAOYU DUBEN

刘守渔 主编

出版人: 罗小卫

策 划: 广东宏图华章

责任编辑: 温远才 谭艳莹

责任校对: 代媛媛

装帧设计: 陈江

 重庆出版集团 出版
重庆出版社

重庆长江二路 205 号 邮政编码: 400016 <http://www.cqph.com>

重庆华林印务有限公司制版印刷

重庆出版集团图书发行有限公司发行

E-MAIL: fxchu@cqph.com 邮购电话: 023-68809452

全国新华书店经销

开本: 787×1092mm 1/16 印张: 16 字数: 270 千

2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷

定价: 21.00 元

如有印装质量问题, 请向本集团图书发行有限公司调换: 023-68706683

版权所有 侵权必究

绪论

第一章 数学

§1.1 数学概述	13
1.1.1 什么是数学	14
1.1.2 数学的分支科学	15
1.1.3 数学在自然科学的地位	16
1.1.4 现代数学的发展趋势	16
§1.2 数学的魅力	18
1.2.1 诱人的猜想	18
1.2.2 神奇的预言	20
1.2.3 美妙的和谐	21
1.2.4 惊人的简洁	24
§1.3 古代数学	25
1.3.1 数学的起源与早期发展	25
1.3.2 古代数学的发展	26
1.3.3 中国古代数学家的重要贡献	29
§1.4 近代数学	32
1.4.1 近代数学概观	32
1.4.2 17 世纪微积分的创立	32
1.4.3 非欧几何	33
§1.5 20 世纪的数学	35
1.5.1 数学建模	35
1.5.2 控制论	37
1.5.3 模糊数学	38
§1.6 数学文化	40
1.6.1 数学家大会与数学奖项	40
1.6.2 数学人物	42
1.6.3 数学之谜	47

第二章 物理学

§2.1 物理学概述	49
2.1.1 什么是物理学	49
2.1.2 物理学的分支学科	49
2.1.3 物理学与自然科学和高新技术	50
2.1.4 物理学与社会进步	51
§2.2 经典物理学的建立与发展	51
2.2.1 经典力学	51
2.2.2 热力学统计物理学	53
2.2.3 经典电动力学	54
2.2.4 光的电磁理论	55
§2.3 20 世纪初物理学的革命与近代物理学	56
2.3.1 经典理论的困难	56
2.3.2 19 世纪末物理学的三大发现	56
2.3.3 物质观的革命——量子论	59
2.3.4 时空观的革命——相对论	64
§2.4 现代高新技术的物理基础	67
2.4.1 激光技术	67
2.4.2 光纤通信技术	68
2.4.3 核技术	70
2.4.4 新材料技术	74
2.4.5 新能源技术	74
2.4.6 扫描隧道显微技术	75
2.4.7 空间技术	76
§2.5 当代物理学的重大基本问题	76
2.5.1 宇宙的起源和演化	77
2.5.2 物质的结构层次和基本单元	79
2.5.3 黑洞与暗物质和暗能量	83
2.5.4 不解之谜	85

第三章 化学

§3.1 化学概述	86
3.1.1 什么是化学	86
3.1.2 化学研究的特征	87
3.1.3 化学的分支学科	87
3.1.4 化学与社会发展	88

§3.2 化学的发展历史	89
3.2.1 化学发展的主要阶段	89
3.2.2 化学史上的名人及贡献	91
3.2.3 中国化学简史	94
§3.3 化学与社会	95
3.3.1 化学与材料	95
3.3.2 化学与环境	97
3.3.3 化学与信息	99
3.3.4 化学与能源	102
3.3.5 化学与医药	106
§3.4 化学与生活	111
3.4.1 化学与衣着	111
3.4.2 化学与食品	115
3.4.3 化学与居住	117
3.4.4 化学与交通	120
§3.5 化学的未来	122
3.5.1 未来化学的作用和地位	122
3.5.2 21 世纪化学的发展方向	125

第四章 生命科学

§4.1 生命科学概述	127
4.1.1 什么是生命科学	127
4.1.2 生命科学的分支学科	128
4.1.3 现代生命科学的发展	129
§4.2 生命的物质和结构基础	130
4.2.1 生命的物质基础	130
4.2.2 生命的结构基础	134
§4.3 遗传与人类基因组计划	142
4.3.1 遗传的物质基础	143
4.3.2 人类遗传病及防治	145
4.3.3 人类基因组计划	148
§4.4 生物技术及其应用	151
4.4.1 基因工程	151
4.4.2 细胞工程	153
4.4.3 酶工程	156
4.4.4 微生物工程	158
§4.5 生物的进化	160
4.5.1 生命的起源	160

4.5.2 生物的进化	162
§4.6 生命与环境	166
4.6.1 生态系统.....	166
4.6.2 人和生物圈.....	168

第五章 地理学

§5.1 地理学概述	172
5.1.1 什么是地理学	172
5.1.2 地理学的研究特点	172
5.1.3 地理学的学科体系	173
5.1.4 地理学的重要地位	173
5.1.5 地理学的发展趋势	174
§5.2 地球的宇宙环境	174
5.2.1 广阔无垠的宇宙	174
5.2.2 地球的家族成员	176
5.2.3 地球的运动	180
§5.3 神奇的地球	183
5.3.1 地球的物理性质及圈层结构	183
5.3.2 地壳与地表形态	187
5.3.3 天气变化与气候分布	192
5.3.4 海洋水与陆地水	201
5.3.5 生物、土壤与自然地理环境的地域分布规律	204
§5.4 地理与生活	206
5.4.1 日常生活	206
5.4.2 人在旅途	208
5.4.3 国民经济	211
5.4.4 灾害防治	211

第六章 信息科学

§6.1 信息科学概述	216
6.1.1 信息科学的历史	216
6.1.2 信息科学的研究内容	217
6.1.3 信息科学的发展	217
§6.2 信息论	221
6.2.1 信息论的历史	222
6.2.2 信息论的研究内容	222

6.2.3	信息论的应用	224
6.2.4	信息论的创始人——香农	224
§6.3	控制论	225
6.3.1	控制论概述	226
6.3.2	钱学森与控制论	228
6.3.3	控制论的应用	229
6.3.4	控制论的先驱——维纳	231
§6.4	计算机科学	233
6.4.1	计算机科学概述	233
6.4.2	计算机科学的主要领域	235
6.4.3	计算机应用技术	238
6.4.4	计算机科学之父——阿兰·图灵	247
§6.5	仿生学	249
6.5.1	仿生学的诞生	249
6.5.2	仿生学的研究方法 with 内容	250
6.5.3	仿生学的研究范围	251
6.5.4	仿生学的现象	252
§6.6	系统工程	253
6.6.1	系统工程概述	253
6.6.2	系统工程的应用	254
6.6.3	系统工程的发展	255

大学生素质教育系列教材

科学素质教育读本

主编 刘守渔



重庆出版集团
重庆出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学素质教育读本 / 刘守渔主编. —重庆: 重庆出版社, 2008.10
ISBN 978-7-229-00180-3

I. 科… II. 刘… III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 142350 号

科学素质教育读本

KEXUE SUZHI JIAOYU DUBEN

刘守渔 主编

出 版 人: 罗小卫

策 划: 广东宏图华章

责任编辑: 温远才 谭艳莹

责任校对: 代媛媛

装帧设计: 陈江



重庆出版集团 出版
重庆出版社

重庆长江二路 205 号 邮政编码: 400016 <http://www.cqph.com>

重庆华林印务有限公司制版印刷

重庆出版集团图书发行有限公司发行

E-MAIL: fxchu@cqph.com 邮购电话: 023-68809452

全国新华书店经销

开本: 787×1092mm 1/16 印张: 16 字数: 270 千

2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷

定价: 21.00 元

如有印装质量问题, 请向本集团图书发行有限公司调换: 023-68706683

版权所有 侵权必究

大学生素质教育系列教材

科学素质教育读本

主 编:刘守渔

撰 稿:孟世才 刘守渔 任彦荣

蹇 宇 秦志英 王 璐

科学素质教育读本

内容简介

本书是重庆教育学院“大学生文化科学素质教育实践与研究”的成果之一,是为提高大学生的科学素养而编写的。全书以自然科学的基本内容、基本知识和一些重大发现过程为基础,深入浅出地介绍了自然科学以及包含在自然科学发展过程中的科学思想、科学方法和科学精神。

本书内容新颖,信息量大,针对性强,理论联系实际,融科学性、知识性、趣味性于一体,可读性强。它以丰富的内容、翔实的材料、精彩的事例,生动地描绘了自然科学和现代科学技术的现状和未来趋势。

本书可作为高等学校提高大学生科学素养的教材,也可供其他有志于提高自身科学素养的读者参考。

序

21 世纪是知识经济占主导地位的世纪。学习和掌握知识将成为人们共同的追求与愿望,创造和应用知识将成为综合国力与国际竞争的重要因素,有科学素质与人文素质的人才 是 21 世纪社会最需要的人才。科学教育旨在弘扬科学精神,培育人的科学素养,开发人的科学思维能力,掌握理性分析和解决问题的方法;而人文教育旨在弘扬人文精神,培育人的崇高理想和品德,开发人的形象思维和审美能力。在高等院校同时进行科学教育和人文教育,造就一代适应现代中国社会发展需要的、科学素质与人文素质兼备的全面发展型人才,是 21 世纪高等教育的历史重任。

1999 年 1 月,教育部首次批准在北京大学、复旦大学等 32 所高校内建立“国家大学生文化素质教育基地”,其后,又将加强大学生文化素质教育基地建设列入《2003—2007 年教育振兴行动计划》。再其后,教高[2005]1 号文件进一步明确要求“要积极面向非本专业学生开设文学、历史、哲学、艺术,以及社会科学和自然科学等方面的课程,提升大学生的人文和科学素养”。历年来,根据教育部的指示要求,全国各高等院校结合大学生文化素质教育活动的开展,在对大学生进行科学教育和人文教育方面做了大量工作,进行了许多有益的探索,积累了不少成功的经验,取得了显著的成果。

2006 年,重庆教育学院被教育部确定为第 2 批“国家大学生文化素质教育基地”。学院高度重视大学生文化素质教育基地的建设,并作了周密的安排和科学的规划。为了进一步提高大学生的科学素养和人文素养,学院除了明确将科学教育和人文教育列入教学计划外,还精心组织教师编写了这套《读本》——《科学素质教育读本》和《人文素质教育读本》。

《科学素质教育读本》符合大学生科学教育的基本要求,有较强的理论性和系统性。书中重点介绍了自然科学各学科的基本知识、基本概念、基本规律和基本方法,同时还穿插介绍了科学发展的新知识、新成就和新进展,以及这些新发现和新进展与 21 世纪高新技术的密切联系。内容新颖,信息量大,融科学性、知识性、趣味性于一体,可读性强,为大学生科学素质教育做了开拓性的有益尝试。

《人文素质教育读本》针对大学生的情感、学习生活等实际情况,注重选文和编撰内容的人文性、时代性和可读性,在尽可能简约的文字中蕴含丰富的人文知识内容和人文精神内涵,体现深刻的人文关怀;尽量展示与现代大学教育密切相关的新观念、新主题、新内容,以及中国传统文化的精髓,彰显鲜活的时代精神。与此同时,还力求每章选文与导读的新颖生动、准确真实、和畅流美,使人读后能生发出一种健康向上的审美乐趣和沁人肺腑的人文感悟,让人文素质教育真正能为大学生的全面和谐发展服务。

两《读本》的主编、副主编以及诸位撰稿都是多年工作在高校教学第一线的教授、博士、硕士与讲师,他们对大学的科学与人文教育的执著追求,令人钦佩;他们的无私奉献精神,值得赞扬;他们所取得的教学与科研成果应积极推广,使其产生应有的社会效益,为大学生科学与人文教育增添光彩。

重庆教育学院大学生素质教育教材编委会

2008 年 7 月 30 日

前 言

科学是人类文明进步的阶梯,是社会经济发展的决定性力量。科学对人类的作用,不仅体现在发展社会生产力,而且还体现在陶冶和升华人类的理性精神,提高人类的认知能力和知识水平。科学素质是在获得和应用科学知识的过程中表现出来的内在品质。科学素质的高低,直接决定民族素质的高低。本书是为提高大学生的科学素养而编写的,希望能对广大读者,特别是对较少接触科学技术的文科大学生了解科学技术的基础知识,以及了解包含在科技发展过程中的科学思想、科学方法、科学精神和科学技术有所帮助,引导他们树立科学意识,学会科学思维,爱科学、讲科学、用科学,抵制愚昧迷信,提高科学文化素质。

本书共分六章,绪论(刘守渔编写);第一章数学(孟世才编写);第二章物理学(刘守渔编写);第三章化学(任彦荣编写),第四章生命科学(蹇宇编写);第五章地理学(秦志英编写);第六章信息科学(王璐编写)。各章深入浅出地介绍了本学科的一些基础知识、发展过程中的科学思想和科学精神,以及当代自然科学中的重大基本问题和当代高新技术的一些基本原理、特点、应用等。全书由刘守渔统稿。张伟教授多次组织编写者研究、拟定提纲,讨论内容,做了大量工作,提供了极大的帮助;罗盛举副院长、教务处长陈永跃研究员、张伟教授对书稿进行了认真审阅,并提出了许多宝贵的意见,在此表示衷心的感谢。

在编写此书过程中,参考了国内外大量论著、教材、文章等有关资料,谨向引文的作者表示衷心的感谢。本书的出版还得到了学院领导的大力支持和帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中的错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2008年7月

绪论

第一章 数学

§1.1 数学概述	13
1.1.1 什么是数学	14
1.1.2 数学的分支科学	15
1.1.3 数学在自然科学的地位	16
1.1.4 现代数学的发展趋势	16
§1.2 数学的魅力	18
1.2.1 诱人的猜想	18
1.2.2 神奇的预言	20
1.2.3 美妙的和谐	21
1.2.4 惊人的简洁	24
§1.3 古代数学	25
1.3.1 数学的起源与早期发展	25
1.3.2 古代数学的发展	26
1.3.3 中国古代数学家的重要贡献	29
§1.4 近代数学	32
1.4.1 近代数学概观	32
1.4.2 17 世纪微积分的创立	32
1.4.3 非欧几何	33
§1.5 20 世纪的数学	35
1.5.1 数学建模	35
1.5.2 控制论	37
1.5.3 模糊数学	38
§1.6 数学文化	40
1.6.1 数学家大会与数学奖项	40
1.6.2 数学人物	42
1.6.3 数学之谜	47

第二章 物理学

§2.1 物理学概述	49
2.1.1 什么是物理学	49
2.1.2 物理学的分支学科	49
2.1.3 物理学与自然科学和高新技术	50
2.1.4 物理学与社会进步	51
§2.2 经典物理学的建立与发展	51
2.2.1 经典力学	51
2.2.2 热力学统计物理学	53
2.2.3 经典电动力学	54
2.2.4 光的电磁理论	55
§2.3 20 世纪初物理学的革命与近代物理学	56
2.3.1 经典理论的困难	56
2.3.2 19 世纪末物理学的三大发现	56
2.3.3 物质观的革命——量子论	59
2.3.4 时空观的革命——相对论	64
§2.4 现代高新技术的物理基础	67
2.4.1 激光技术	67
2.4.2 光纤通信技术	68
2.4.3 核技术	70
2.4.4 新材料技术	74
2.4.5 新能源技术	74
2.4.6 扫描隧道显微技术	75
2.4.7 空间技术	76
§2.5 当代物理学的重大基本问题	76
2.5.1 宇宙的起源和演化	77
2.5.2 物质的结构层次和基本单元	79
2.5.3 黑洞与暗物质和暗能量	83
2.5.4 不解之谜	85

第三章 化学

§3.1 化学概述	86
3.1.1 什么是化学	86
3.1.2 化学研究的特征	87
3.1.3 化学的分支学科	87
3.1.4 化学与社会发展	88

§3.2 化学的发展历史	89
3.2.1 化学发展的主要阶段	89
3.2.2 化学史上的名人及贡献	91
3.2.3 中国化学简史	94
§3.3 化学与社会	95
3.3.1 化学与材料	95
3.3.2 化学与环境	97
3.3.3 化学与信息	99
3.3.4 化学与能源	102
3.3.5 化学与医药	106
§3.4 化学与生活	111
3.4.1 化学与衣着	111
3.4.2 化学与食品	115
3.4.3 化学与居住	117
3.4.4 化学与交通	120
§3.5 化学的未来	122
3.5.1 未来化学的作用和地位	122
3.5.2 21 世纪化学的发展方向	125

第四章 生命科学

§4.1 生命科学概述	127
4.1.1 什么是生命科学	127
4.1.2 生命科学的分支学科	128
4.1.3 现代生命科学的发展	129
§4.2 生命的物质和结构基础	130
4.2.1 生命的物质基础	130
4.2.2 生命的结构基础	134
§4.3 遗传与人类基因组计划	142
4.3.1 遗传的物质基础	143
4.3.2 人类遗传病及防治	145
4.3.3 人类基因组计划	148
§4.4 生物技术及其应用	151
4.4.1 基因工程	151
4.4.2 细胞工程	153
4.4.3 酶工程	156
4.4.4 微生物工程	158
§4.5 生物的进化	160
4.5.1 生命的起源	160

4.5.2 生物的进化	162
§4.6 生命与环境	166
4.6.1 生态系统.....	166
4.6.2 人和生物圈.....	168

第五章 地理学

§5.1 地理学概述	172
5.1.1 什么是地理学	172
5.1.2 地理学的研究特点	172
5.1.3 地理学的学科体系	173
5.1.4 地理学的重要地位	173
5.1.5 地理学的发展趋势	174
§5.2 地球的宇宙环境	174
5.2.1 广阔无垠的宇宙	174
5.2.2 地球的家族成员	176
5.2.3 地球的运动	180
§5.3 神奇的地球	183
5.3.1 地球的物理性质及圈层结构	183
5.3.2 地壳与地表形态	187
5.3.3 天气变化与气候分布	192
5.3.4 海洋水与陆地水	201
5.3.5 生物、土壤与自然地理环境的地域分布规律	204
§5.4 地理与生活	206
5.4.1 日常生活	206
5.4.2 人在旅途	208
5.4.3 国民经济	211
5.4.4 灾害防治	211

第六章 信息科学

§6.1 信息科学概述	216
6.1.1 信息科学的历史	216
6.1.2 信息科学的研究内容	217
6.1.3 信息科学的发展	217
§6.2 信息论	221
6.2.1 信息论的历史	222
6.2.2 信息论的研究内容	222