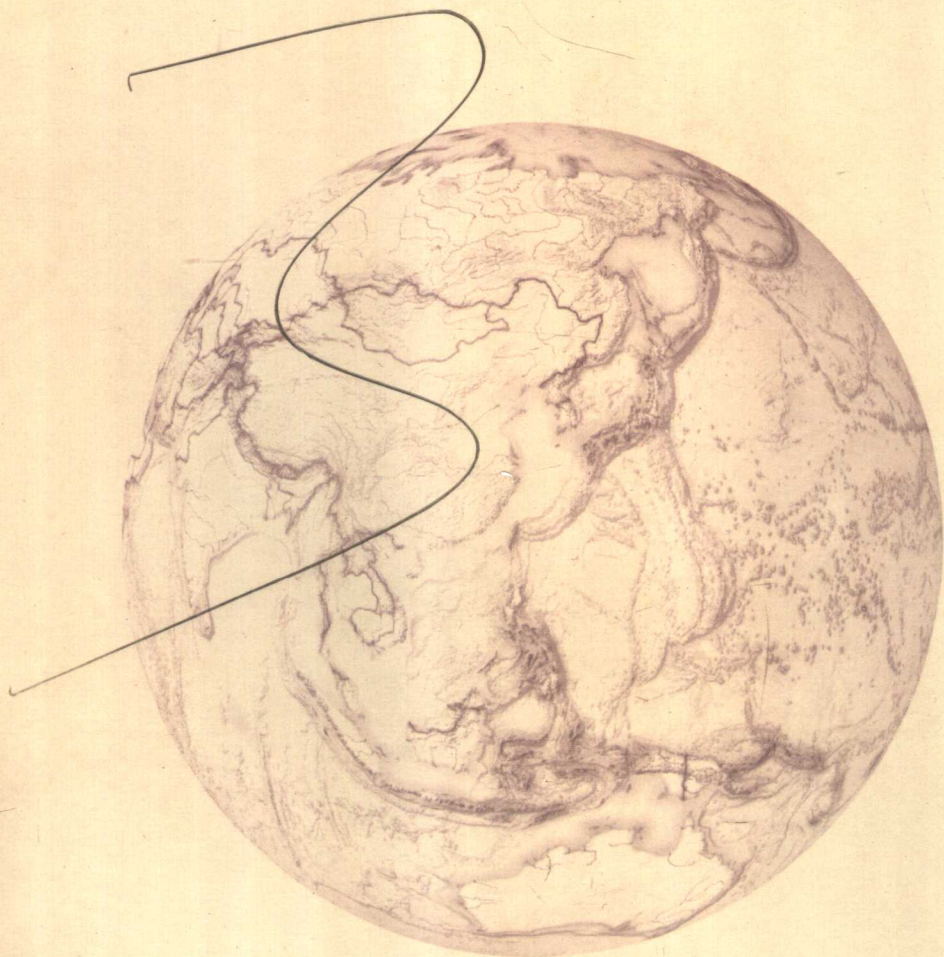


高等学校文化素质教育系列教材

现代科技发展概论

赵春红 编著



南京大学出版社



N11/41

2008

高等学校文化素质教育系列教材

江苏省高等教育学会“十一五”教育科学研究规划课题成果

现代科技发展概论

赵春红 编著



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

现代科技发展概论 / 赵春红编著. —南京: 南京大学出版社, 2008. 2

(高等学校文化素质教育系列教材)

ISBN 978 - 7 - 305 - 05344 - 3

I. 现… II. 赵… III. 科学技术—技术发展—高等学校—教材 IV. N1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 023603 号

出版者 南京大学出版社

社址 南京市汉口路 22 号 邮编 210093

网址 <http://press.nju.edu.cn>

出版人 左健

丛书名 高等学校文化素质教育系列教材

书名 现代科技发展概论

编著 赵春红

责任编辑 孟庆生 编辑热线 025 - 83597482

照排 南京紫藤制版印务中心

印刷 扬州鑫华印刷有限公司

开本 787×960 1/16 印张 20.5 字数 397 千

版次 2008 年 2 月第 1 版 2008 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 305 - 05344 - 3

定价 35.00 元

发行热线 025 - 83594756

电子邮箱 sales@press.nju.edu.cn(销售部)

nupress1@public1.ptt.js.cn

* 版权所有, 侵权必究

* 凡购买南大版图书, 如有印装质量问题, 请与所购图书销售部门联系调换

序

21 世纪科学技术的迅猛发展,对人类社会产生了巨大的推动力,在知识经济时代,社会的发展迫切需要善于掌握新知识、新技术,知识面宽广,具有竞争意识、创新能力和献身精神,能够适应新技术革命和生产力高速发展需要的开拓型人才。

面对我国高等教育的现状,第三次全国教育工作会议颁布了《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》,决议强调:高等教育应将素质教育作为一项重要的课题加以研究,在实践中探索素质教育的内涵、目标和要求,逐步形成具有中国特色的、符合我国国情和高等教育实际的素质教育理论体系。新形势对高等教育人才培养提出了新的要求。

对于文科大学生来说,学习和探索的范围大多在社会科学的各个领域。我们看到,当今科学技术的高度综合性、渗透性和日益社会化,使现代科技大量融入我们工作学习和日常生活的方方面面;同时,科学的思想、方法和成果大量渗透到社会科学的各个领域。在社会科学和自然科学之间、专业之间、学科之间,传统的界限已逐渐被打破。自然科学的渗透给社会科学的发展带来了新的契机,也为新时期大学生未来事业的发展提供了机遇。

科技素质教育是提高文科大学生综合素质,培养具有创新能力人才的重要手段和必要途径。

科技素质教育,可以使学生获得专业以外的多学科知识,了解当代科学的前沿理论和现代高新技术发展的最新动态,扩大知识面,开阔视野,增强专业间、学科间的融会贯通,激发创新意识,提高创新能力;科技素质教育能够完善学生的思维方式,有利于培养学生的逻辑思维和跨学科的发散思维能力,而思维方式的完善直接有助于创造发明;科技素质教育,将为学生提供科技实验、学习实用技术的场所和机会,增强学生的实践能力。更重要的是,科技素质教育,培养了学生严谨的科学方法和崇高的科学思想品德。

《现代科技发展概论》作为一本大学生科技素质教育的教材,概括地阐述了现代科学

与技术的概念、体系结构、功能作用与发展趋势,简要地介绍了当代自然科学的重大基础理论和重要前沿,以及现代高新技术发展的最新成就和动态,以丰富的内容、翔实的材料、动人的事例,向我们展示了一幅现代科学技术概貌和未来发展趋势的生动图景。

该书科学性、知识性、趣味性、可读性兼备,对科学技术的各学科的核心问题把握得较好,概念清楚正确,资料和信息较新,数据准确。结构上各章分为本章导读、正文、知识点归纳、思考与探索等四个栏目,条理分明。其中“本章导读”提纲挈领,方便阅读;“知识点归纳”便于温习和掌握;“思考题”则启发学生深入思考。文笔生动流畅,简明扼要,内容通俗易懂,深入浅出,重点突出,是对当今文科大学生进行科技素质教育的好教材。

相信该书的出版,将对提高文科大学生的综合素质、培养高质量应用型人才的科技创新能力起到十分积极的作用。

周迪
2007.8.13

前 言

《现代科技发展概论》是一本为高职院校文科类各个专业开设科技素质教育课程而编写的教材,旨在提供一幅现代科技发展的粗线条“全景图”,以满足受过良好教育的文科大学生们渴望了解现代自然科学和高新技术发展概貌的需要。

该书适用面较宽,既可作为普通高校文科类各个专业开设科技素质教育课程教学之用,也适合工科类大学生课余阅读,还可作为热爱科学技术的普通读者的参考读物。书中内容是教师长期从事大学生科技素质教育教学资料的积累和教学经验的总结。

全书共分三篇。第一篇科学技术总论,主要阐述了科学与技术的概念、相互关系以及世界科技强国发展简史。第二篇当代自然科学基础与前沿,简要介绍了当前自然科学重大基本问题和前沿热点。第三篇现代高新技术,概括介绍现代高新技术主要领域的发展概况以及最新动态。自然科学部分以定性描述为主,内容宽泛,浅显易懂,就像海滩上的沙子,宽宽地、浅浅地铺,力求从整体上反映一个领域、一个学科的发展现状和未来趋势,适合于文科类学生学习;高新技术部分,突出应用性广、实用性强、体现时代特征的技术。通过学习可以沟通专业间、学科间知识的交流,开拓学生的视野,了解当前科学技术发展的整体概貌。

本书增加了获诺贝尔奖科学家的事迹介绍及当前科技前沿信息,将科技强国、科学作风、大胆创新等科学思想品德的教育,通过生动的实例,融入教材之中。

在教学过程中,还可根据实际情况安排科技实践性环节。科技实践性环节主要有科技实验和实用技术实训项目(另有讲义配套使用,暂未正式出版),充分体现了该课程前沿性、拓展性、实用性和对学生创造性能力培养的特点。

在本书的编写过程中,南京大学物理实验中心主任、博士生导师周进教授,沙振舜教授给予了悉心指导,并分别对初稿的不同章节进行了认真细致的审阅,提出了宝贵的意见;南通大学杏林学院副院长沐仁旺教授、东南大学物理系吴桂平副教授帮助核实资料;扬州科技学院(筹)贾湛副教授帮助研制多媒体课件,汤正友讲师编写第一章第四节内容

并核实第一章中的资料。在教材出版过程中,得到了学校校长、教务处处长、教材科老师的大力支持以及出版社编辑同志的热情帮助,在此一并表示深深的感谢!

最后,还要感谢我们的学生,是他们首先检验了此书的原始文稿,并使我们明白,这门课应该怎么讲,哪些地方还没有讲清楚,他们需要哪些科技信息。该课程为扬州科技学院(筹)首批精品课程。该教材是江苏省高等教育学会“十一五”教育科学规划课题研究成果。

书中不会没有错误,也肯定存在疏漏或不足之处,如果您能将此信息反馈给我们,或提出意见和建议,将不胜感激!

编 者

2007 年 6 月

目 录

第一篇 科学技术总论

第一章 科学技术概述	3
第一节 科学与技术的概念	3
第二节 科学技术的体系结构与发展趋势	7
第三节 科学技术的功能与作用	11
第四节 科教兴国战略	17
知识点归纳	20
思考与探索	22
第二章 世界科技强国发展简史	23
第一节 古代世界科技强国——古希腊、中国	23
第二节 近代世界科技强国——意大利、英国、法国、德国	27
第三节 现代世界科技强国——美国、日本	32
知识点归纳	37
思考与探索	38

第二篇 当代自然科学基础与前沿

第三章 相对论与量子论	41
第一节 揭开现代物理学序幕的三大发现	41
第二节 相对论与现代时空观	46

第三节 量子理论与现代高科技	56
知识点归纳	60
思考与探索	61
第四章 物质的基本结构	62
第一节 物质的基本结构	62
第二节 物质基本结构的研究内容	67
第三节 粒子物理研究的实验设备	75
知识点归纳	78
思考与探索	79
第五章 天体的起源与演化	80
第一节 宇宙概貌	80
第二节 宇宙的起源与演化	87
第三节 恒星的起源与演化	90
第四节 太阳系的起源与演化	94
第五节 21 世纪宇宙学面临的问题	96
知识点归纳	100
思考与探索	101
第六章 生命的本质	102
第一节 生命的物质基础	102
第二节 生命的本质	108
第三节 生命的起源与演化	115
第四节 21 世纪生命科学研究展望	120
知识点归纳	123
思考与探索	125
第七章 系统科学与探索复杂性	126
第一节 一般系统论	126
第二节 控制论与信息论	131
第三节 探索复杂性	136
知识点归纳	142

思考与探索	143
-------------	-----

第三篇 现代高新技术

第八章 微电子技术 with 计算机	147
第一节 微电子技术	147
第二节 计算机技术	152
知识点归纳	159
思考与探索	160
第九章 现代信息技术 with 通信	161
第一节 信息技术概述	161
第二节 现代信息技术的发展	167
第三节 通信技术概述	171
第四节 现代通信技术	174
知识点归纳	181
思考与探索	182
第十章 人工智能技术 with 机器人	183
第一节 人工智能技术	183
第二节 人工智能技术的应用与发展	186
第三节 智能机器人技术	189
知识点归纳	193
思考与探索	193
第十一章 纳米技术 with 微型机械	194
第一节 纳米技术的概念	194
第二节 21 世纪纳米技术的最新成果及地位	199
第三节 微型化技术	205
知识点归纳	210
思考与探索	210

第十二章 现代生物技术	212
第一节 细胞工程	212
第二节 基因工程	216
知识点归纳	225
思考与探索	226
第十三章 21 世纪生物技术的热点领域	227
第一节 克隆技术的研究现状与应用	227
第二节 生物芯片技术的研究及其应用前景	233
第三节 干细胞研究与疾病治疗	237
知识点归纳	243
思考与探索	243
第十四章 空间技术	244
第一节 空间技术概述	244
第二节 火箭技术的发展现状与前景	248
第三节 无人航天器的应用与开发	252
第四节 载人航天器的发展现状与前景	258
知识点归纳	263
思考与探索	264
第十五章 现代激光技术	265
第一节 激光技术概述	265
第二节 现代激光技术的应用	271
第三节 现代激光技术的发展前沿	275
知识点归纳	278
思考与探索	278
第十六章 新能源技术	279
第一节 能源技术概述	279
第二节 太阳能的开发与利用	284
第三节 核能的开发与利用	289
第四节 其他新能源的开发与利用	293

知识点归纳	295
思考与探索	296
 附录	 297
I 诺贝尔奖评选全流程	297
II 诺贝尔遗嘱全文	298
III 诺贝尔的遗产	299
IV 诺贝尔自然科学奖历届获奖者名录	300
 参考文献	 313

第一篇 科学技术总论

该篇介绍科学技术的概念,现代科学技术的体系结构与发展趋势、功能与作用,当前我国实施科技兴国战略的重大意义以及世界科技强国的发展简史。

第一章 科学技术概述

本章导读

科学与技术是两个不同的概念,随着科学技术的发展,科学与技术的内涵不断充实,同时也越来越显现出两者既相互依存、相互作用,又相互渗透、相互转化的密切联系。科学技术是第一生产力,科学技术给人类提供知识和方法,并改变着人们的生产方式、生活方式和思维方式。

现代科学技术的进步,影响着人类社会的各个领域,显示出对人类社会发展的巨大推动作用。目前,我国实施的科教兴国战略,是保证我国经济又好又快发展的根本措施,是实现社会主义现代化宏伟目标的必然选择,也是中华民族振兴的必由之路。

第一节 科学技术的概念

科学与技术都产生于生产实践,同时随着生产实践的发展而发展,它们是人类在认识自然、改造自然过程中的两个不同阶段。它们既相互区别又密切联系。

一、科学的概念和特征

(一) 科学的概念

“科学”一词来源于拉丁文,是知识和学问的意思。和中国古代典籍《中庸》中提到的“格物致知”(即实践出真理)的意思相近。在明治维新时期,日本著名科学启蒙大师、教育家福泽瑜吉将其译为“科学”,后经康有为、严进等人翻译和引进,“科学”一词在中国得到普及和广泛应用。

什么是科学？目前学术界还没有一个最终的、固定不变的定义。随着历史的发展，科学的内涵越来越丰富，人们对它的认识在不断深化，因此，对科学的定义也在不断地调整。目前，对科学的定义是：科学是人类对客观世界的认识，是反映客观事实和规律的知识体系，是一项追求知识的社会活动事业。

（二）现代科学的分类

现代科学包括自然科学和人文社会科学两大体系，即人们常说的“理”和“文”两大部分。前者被称为关于物的科学，后者被称为关于人的科学。

自然科学是研究自然界中不同领域的运动、变化和发展规律的理论 and 知识体系。它概括了人类对大自然的理性认识，是关于自然界的本质和发展规律的正确反映，是人类利用、改造和保护大自然的有力武器。

在自然科学中，各个学科所反映的只是自然界的一个侧面。而把大自然作为一个整体，研究这个整体的本质和规律，不属于自然科学研究的范畴，而是属于哲学性质的“自然辩证法”学科的研究对象，学术界将哲学列入人文社会科学的范畴。

人文社会科学是研究“人文”与“社会”中不同领域运动、变化和发展规律的理论 and 知识体系。它概括了人类对自身的理性认识。人文社会科学又分为人文科学和社会科学两大部分。

（三）现代科学的特征

科学的性质表现为对客观事物本质及其运动规律的揭示，是反映事物真相的客观真理。因此，科学的特征是：第一，具有重复性、再现性和可比性。科学是一种知识形态的理论、概念、原理和学说。它存在于人的大脑、书刊、光盘等多种载体中，是人类的精神财富，是可以传播、教授、继承和发展的。对于同一个或同一类研究对象来说，不同的人在不同的条件下，通过实验和观察，可以得到相同的结果，可以发现共同的科学现象和规律。第二，具有连续性、深入性和创造性。特定的历史条件下的科学及其活动，首先要继承历史和传统，学习前人积累下来的知识并将其贯穿于自己的科学研究中，这就是连续性，同时又必须努力解决该时代提出的主要问题，并在这些方面有所发现和创造，这就是深入性和创造性。第三，具有开放性。科学知识的对象是客观世界，世界是不断变化和发展的，人们对世界的科学认识也是不断发展的。科学的开放性就意味着它具有宽阔的胸怀去继承、容纳、批判和创造。

二、技术的概念和特征

（一）技术的概念

什么是技术？技术是一个涉及面广泛的概念，同样，随着历史的发展，技术的含义在不断扩充，因此，“技术”也是一个不断发展变化的动态概念。在古代，古希腊的著名科学家亚里士多德最早提出：科学是知识，技术是制作的智慧。技术仅仅是指个人的经验、技巧和手艺。在近代，随着工业革命的兴起，机器在工业生产中占据主导地位，人们认为，技术就是工具、机器和设备，是一个没有生命的装置。20 世纪以后，随着现代科学技术的发展，技术成果不仅成为人类改造自然、进行劳动生产的手段，而且成为人类认识自然、进行科学探索的重要工具。技术已经不仅仅是经验的产物，而且是科学物化的结果。目前，技术的一般定义是：技术是根据科学原理和实践经验而发展起来的各种工艺操作方法和技能体系。

（二）技术的特征

1. 技术具有明确的目的性

技术是为人类所拥有、为人类服务的，因此，任何技术都有明确的目的，目的性是技术活动的起点，技术成果是目的性的实现。

2. 技术是人和物统一结合的整体

技术包括两个方面：一是利用和改造自然的物质要素，指生产工具、设备、机器等劳动资料，称为技术的“硬件”。二是利用和改造自然的人的要素，指生产工艺、加工方法、管理体系等，也称为技术的“软件”。只有将人的因素和物的因素结合起来，技术才能有效地发挥作用。

3. 技术具有自然和社会双重属性

技术的自然性是指人们在应用技术的过程中，必须遵循自然发展的规律。这是人类进行技术创造的前提。所有的技术，本质上都是对自然规律的应用。

技术的社会性是指人们在应用技术改造自然的过程中，必须遵守社会发展的规律。技术在应用于社会的过程中，必然会受到各种社会因素的影响和制约。例如，一项非常先进的技术，如果它的功能和效用不符合当时当地社会经济的要求，不能满足经济性、可靠性、安全性、社会心理因素等社会需求，那么这种技术就没有生命力。任何技术都是社会的技术，只有通过广泛的“社会协作”才能得以实现和推广。