


普通高等院校精品教材

自然科学基础

ZIRAN KEXUE JICHU

主编 黄跃华 温盛伟 主审 余翔



★为您展示一幅自然科学的全景式图像，融知识性、科学性和思想性于一体；
★采用提出问题—介绍相关知识—解释问题的编写体例，融理论与实践于一体。



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

普通高等院校精品教材

自然科学基础

主 编 黄跃华 温盛伟

主 审 余 翔



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

内容提要

本书以自然科学的基本概念、基本原理和基本方法为基础,以人与自然关系协调为主线,以学生的发展为核心,紧密联系小学科学教育教学实际,培养具有一定科学素质的合格师范毕业生。全书内容包括六篇,分别为:绪论、多姿多彩的物质世界、奇妙的生命世界、地球科学、环境与我们、现代高新技术与人类社会。

本书既可作为高等院校小学教育专业所有方向学生的通识类专业必修课教材,也可作为其他专业方向学生的科学素质类通选教材,还可供广大在职小学教师阅读。

图书在版编目(CIP)数据

自然科学基础 / 黄跃华, 温盛伟主编. — 上海 :
上海交通大学出版社, 2016

ISBN 978-7-313-15465-1

I. ①自… II. ①黄… ②温… III. ①自然科学—高等师范院校—教材 IV. ①N43

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第175911号

自然科学基础

主 编: 黄跃华 温盛伟

出版发行: 上海交通大学出版社 地 址: 上海市番禺路951号

邮政编码: 200030 电 话: 021-64071208

出 版 人: 韩建民

印 制: 三河市祥达印刷包装有限公司 经 销: 全国新华书店

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印 张: 24.5 字 数: 498千字

版 次: 2016年8月第1版第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-313-15465-1/N

定 价: 39.80元

版权所有 侵权必究

告读者: 如发现本书有印装质量问题请与发行部联系

联系电话: 010-62137141

前 言

小学教师担负着科学启蒙教育的重任，他们的工作对培养学生的科学兴趣和科学探究能力，形成科学志趣和理想起着奠基性、决定性的作用。因此，小学教师掌握和了解自然科学的基础理论具有非常重要的意义。

高等院校小学教育专业的培养目标是培养德、智、体等方面全面发展的，具备高素养的大学毕业的小学教师。自然科学基础是高等师范院校文科类大学生的一门通识类专业必修课。本课程的教学目标在于使文科生掌握一些自然科学的基础知识，学习一些自然科学的基本思想方法，提高分析问题和解决问题的能力，开阔眼界，完善知识结构，培养科学态度，提高科学素质，以适应小学教师文理兼教的需要。

本书以自然科学的基本概念、基本原理和基本方法为基础，以人与自然关系协调为主线，以学生的发展为核心，紧密联系小学科学教育教学实际，培养具有一定科学素质的合格师范毕业生。全书内容包括六篇，分别为绪论、多姿多彩的物质世界、奇妙的生命世界、地球科学、环境与我们、现代高新技术与人类社会。

在介绍理论知识时，每节内容都是从提出问题入手，然后介绍相关知识，最后解释问题。考虑到是文科类大学生使用，因此尽量避免内容过于高深和专业化，既保留经典自然科学的基础知识、理论和方法，更增加了新技术和新成果，基础理论知识占主要篇幅。同时，注意打破学科间的人为界限，不追求理、化、生、地学科知识的系统性和完备性，但使其保持相对独立。书中还插入了与小学科学教育有关的“探究与实验”“拓展阅读”“小资料”等栏目，从而构建一个重基础、有层次、实践性强的综合理科课程结构。本书尽可能介绍比较前沿的自然科学研究和高新技术的基本知识，以拓宽学生的视野。

本书由南昌师范高等专科学校黄跃华、赣州师范高等专科学校温盛伟担任主编；南昌师范高等专科学校万永红、卢春、卢霖、何小凤、余期洪、罗保平、徐新麒、黄晓雷、梁芳，赣州师范高等专科学校谢科担任副主编。编写的具体分工是：第一章（徐新麒）；第二章（余翔）；第三章第一节（余翔），第二、三节（卢春）；第四章第一、二节（余期洪），第三、四节（梁芳）；第五章（罗保平）；第六、七、八章（徐新麒）；第九、十章（梁芳）；第十一至十五章（黄晓雷）；第十六、十七章（梁芳）；第十八章第一节（卢霖）、第二节（万永红）、第三节（何小凤）、第四节（卢春）；第十九章第一节（温盛伟）、第二节（卢霖）、第三节（余翔）；第二十章（谢科）；第二十一至二十三章（温盛伟）。全书由南昌师范高等专科学校徐翔负责审稿。

本书在编写过程中参考了大量的文献资料，应用了许多学者的成果，谨向原作者致以诚挚的谢意。

自然科学基础

由于编者水平有限，加之编写时间仓促，错误之处恳请各位专家、老师和同学提出批评和修改意见，以便修订时进一步完善。

本书配有精美的教学课件和课后习题答案，读者可到北京金企鹅文化发展中心网站（www.bjjqe.com）下载。

编者

2016年7月

本书编委会

主 编 黄跃华 温盛伟

主 审 余 翔

副主编 （按姓氏笔画排序）

万永红 卢 春 卢 霖 何小凤

余期洪 罗保平 徐新麒 黄晓雷

梁 芳 谢 科

目 录

第一篇 绪 论

第一章 自然科学概述	3
第一节 科学与自然科学	3
一、科学	3
二、自然科学	4
第二节 自然科学发展的历程	5
一、古代科技成就	6
二、近代自然科学成就	9
三、现代自然科学技术的发展趋势	15
第二章 科学教育的改革与发展	18
第一节 世界范围内科学教育的新变化与新进展	18
一、回归生活世界的科学教育改革	19
二、走进科学研究世界的科学教育	20
三、面向科学历史世界的科学教育	21
第二节 我国小学科学教育课程改革	23
一、我国小学科学教育课程改革的发展历程	23
二、我国小学科学教育课程改革的重要转变	24

第二篇 多姿多彩的物质世界

第三章 物质结构	29
第一节 物质微观结构的探索	29
一、构成物质世界的砖石	29
二、揭开原子微观世界的神秘面纱	31
三、原子结构模型探索	34
四、质子、中子的发现	38
五、基本粒子大家族	40
第二节 化学上最伟大的发现之一——元素周期律	45
一、元素	46
二、同位素	47
三、元素周期律	47
第三节 化学反应	50
一、物质的变化	50
二、探索化学反应的证据	52
三、描述化学反应	53

自然科学基础

四、控制化学反应	57
第四章 物体的运动	59
第一节 运动和力	59
一、运动的描述	59
二、几种常见的力	63
三、力的合成与分解	66
四、牛顿运动定律	69
第二节 沉和浮	74
一、什么是浮力	74
二、浮力产生的原因	74
三、影响浮力大小的因素	75
四、物体的浮沉条件	77
五、浮沉条件在技术上的应用	77
第三节 声与听觉	78
一、声音的产生和传播	79
二、超声波和次声波	80
三、人的发声和听觉	82
第四节 光与视觉	84
一、光的反射和折射	85
二、透镜成像	88
三、眼睛及视觉的形成	90
第五章 能量及其转化	95
第一节 功与机械	95
一、功	96
二、机械做功	97
第二节 功率与能	104
一、功率	105
二、能	106
第三节 热能与热量	110
一、热能	110
二、热量	115
第四节 太阳与能源	118
一、太阳能	118
二、核能	122

第三篇 奇妙的生命世界

第六章 生物概述	127
第一节 生命的定义	127
第二节 生命的共性	128

一、化学成分的统一性	128
二、严整有序的结构	129
三、新陈代谢	129
四、生长和发育	129
五、遗传和变异	130
六、繁殖	130
七、应激性	130
八、适应性	131
九、进化	131
第七章 生物的多样性	133
第一节 生物多样性概述	133
一、生物多样性的概念	133
二、生物多样性的价值	135
三、生物多样性正在面临丧失	135
四、生物多样性的保护措施	135
第二节 生物类群	136
一、微生物	136
二、植物	140
三、动物	144
第八章 被子植物的器官	156
第一节 根	156
一、根系	156
二、根的结构	157
三、根的生理功能	157
四、根瘤与菌根	158
第二节 茎	159
一、茎的生长方式	159
二、茎的变态	160
三、茎的结构	160
四、茎的生理功能	161
第三节 叶	162
一、叶的组成	162
二、单叶与复叶	162
三、叶的变态	163
四、叶的组织构造	163
五、叶的生理功能	164
第四节 花	165
一、花的结构	166

自然科学基础

二、传粉和双受精作用	167
第五节 果实	168
一、肉果	169
二、干果	170
第六节 种子	172
一、种子的结构	172
二、种子的休眠与萌发	173
三、种子的传播	173
第九章 人体的构造	175
第一节 人体重要器官	175
一、皮肤	175
二、骨骼	177
三、关节	178
四、胃	179
五、小肠	180
六、心脏	181
七、肺	182
第二节 人体系统组成	183
一、运动系统	183
二、消化系统	184
三、循环系统	185
四、神经系统	186
第十章 生物的起源与进化	188
第一节 生命的化学起源过程	188
一、原始地球的环境条件	188
二、有关生命起源的假说	188
第二节 生物的进化	190
一、生物进化的证据	190
二、生物进化的理论	192
三、生物进化的历程	195
第三节 人类的起源	198
一、从猿到人	198
二、人类发展的基本阶段	199

第四篇 地球科学

第十一章 地球概貌	203
第一节 地球的形状与大小	203
一、人类对地球形状认识的历史	203
二、地球的形状	204

三、地球的大小	205
第二节 绘制我们的世界	206
一、纬度和经度	206
二、地图的类型	208
第三节 地球的圈层结构	211
一、地球的内部圈层	211
二、地球的外部圈层	213
第十二章 地球的构成	216
第一节 矿物	216
一、什么是矿物	216
二、矿物的形成作用	216
三、主要造岩矿物	217
四、矿物的用途	217
第二节 岩石	219
一、岩浆岩	219
二、沉积岩	221
三、变质岩	223
四、岩石的循环	225
第三节 土壤	226
一、土壤的形成和发育	227
二、土壤的基本特性	228
三、土壤的分布和主要类型	229
第十三章 地表的演化	231
第一节 风化、侵蚀	231
一、风化作用	231
二、侵蚀	232
第二节 块体运动、风和冰川	234
一、地表的块体运动	234
二、风的作用	236
三、冰川作用	237
第十四章 地球上的大气	239
第一节 地球的大气层	239
一、大气的组成	239
二、大气的垂直分层	241
第二节 大气的运动	242
一、风的形成	243
二、大气环流	244
第三节 天气	245

自然科学基础

一、什么是天气	246
二、天气预报	249
第四节 气候	253
一、气候及其成因	253
二、气候变化	255
第十五章 地球与宇宙	258
第一节 天体与天体系统	258
一、天体	258
二、天体系统	260
第二节 太阳和太阳系	263
一、太阳	263
二、太阳系	266
第三节 月球与地月系	269
一、月球——地球的卫星	270
二、地月系	271
第四节 地球的运动	275
一、地球的自转	275
二、地球的公转	277
三、地球运动的地理意义	280

第五篇 环境与我们

第十六章 人类生存的环境	287
第一节 生物与环境	287
一、环境的概念和类型	287
二、生态因子	289
三、生物与环境关系	292
第二节 生态系统	294
一、生态系统的概念和组成	295
二、食物链和食物网	298
三、生态系统的功能	299
四、生态平衡	303
第十七章 环境保护	306
第一节 环境问题	306
一、环境问题及其发展	306
二、目前的全球性环境问题	308
第二节 环境保护和治理	314
一、环境保护	314
二、自然灾害	316
三、防灾减灾	318

第六篇 现代高新技术与人类社会

第十八章 信息技术	323
第一节 信息技术与信息社会	323
一、信息技术	323
二、信息社会	324
第二节 微电子技术	324
一、微电子技术的发展和应用	325
二、微电子技术的代表——集成电路技术	325
第三节 计算机技术	327
一、电子计算机的产生与发展	327
二、电子计算机的组成	328
三、计算机技术的升级与发展	329
第四节 通信技术	330
一、微波中继通信与卫星通信	331
二、光纤通信	332
三、移动通信和个人通信	332
第十九章 生物技术	334
第一节 现代生物技术概述	334
一、生物技术的产生与发展	334
二、现代生物技术的特点与影响	335
第二节 现代生物技术的主要内容	336
一、发酵工程	336
二、酶工程	336
三、基因工程	337
四、蛋白质工程	338
五、细胞工程	338
第三节 现代生物技术的应用及前景	340
一、现代生物技术的应用	340
二、生物技术的发展前景	341
第二十章 新材料技术	343
第一节 材料概述	343
一、材料的重要性	343
二、材料的发展与人类社会	344
第二节 现代材料的基本组成	346
一、金属材料	346
二、无机非金属材料	346
三、高分子材料	347
四、复合材料	347

第三节 现代新材料的发展	348
一、高性能金属与合金	348
二、先进陶瓷	349
三、超导材料	350
第二十一章 新能源技术	351
第一节 能源与人类社会	351
第二节 新能源的开发和利用	352
一、太阳能	352
二、地热能	353
三、核能	353
四、氢能	354
五、海洋能	354
第三节 我国的节能新技术	355
一、洁净煤技术	355
二、生物质能利用新技术	356
三、其他工业节能技术	356
第二十二章 空间技术	357
第一节 空间技术的产生和发展	357
第二节 现代空间技术	359
一、空间技术的理论基础	359
二、空间技术的重要内容	360
第三节 空间资源的开发	361
一、空间位置资源的开发	362
二、空间环境资源的开发	363
三、空间物质资源的开发	363
第二十三章 海洋技术	364
第一节 海洋技术的历史与发展	364
一、海洋技术简史	364
二、日新月异海洋技术	365
第二节 海洋资源	366
一、海洋蕴藏着丰富的资源	367
二、海洋资源的开发利用	368
第三节 海洋探测技术	372
一、科学考察船	372
二、海洋卫星	373
三、潜水器	373
参考文献	375



第一篇 绪 论

第一章 自然科学概述

第一节 科学与自然科学

【本节学习要点】

- 掌握自然科学的基本概念；
- 了解自然科学的研究领域及其相互关系。

【本节学习意义】

- 能分辨科学与伪科学，从而树立辩证唯物主义观点，提高分析问题和解决问题的能力。

一、科学

科学一词在中国古汉语中意为“科举之学”“学问”“物理”，自明代时称为“格致”，即格物致知，英文为“science”。“science”一词来源于拉丁文“scientia”，意为“知识”“学问”。明治时代，日本启蒙思想家西周使用“科学”作为“science”的对应译词。到了1893年，康有为引进并使用“科学”两字。此后，“科学”两字便在中国广泛运用。



提出问题

什么是科学？



相关知识

许多哲学家和科学家都曾试图对“科学”进行准确定义，但似乎都不很成功。例如：1888年，达尔文：“科学就是整理事实，从中发现规律，做出结论。”

《辞海》1979年版：“科学是关于自然界、社会和思维的知识体系，它是适应人们生产斗争和阶级斗争的需要而产生和发展的，是人们实践经验的结晶。”

《辞海》1999年版：“科学是运用范畴、定理、定律等思维形式反映现实世界各种现象的本质的规律的知识体系。”

法国《百科全书》：“科学首先不同于常识，科学通过分类，以寻求事物之中的条理。此外，科学通过揭示支配事物的规律，以求说明事物。”

苏联《大百科全书》：“科学是人类活动的一个范畴，它的职能是总结关于客观世界的知识，并使之系统化。‘科学’这个概念本身不仅包括获得新知识的活动，而且还包括这个活动的结果。”