

全国中小学教师继续教育

学习参考书

小学科学教师手册

人民教育出版社生物自然室 编著

教育部师范教育司 组织评审

人民教育出版社

全国中小学教师继续教育学习参考书

小学科学教师手册

人民教育出版社生物自然室 编
教育部师范教育司 组织评审

人民教育出版社

全国中小学教师继续教育学习参考书

小学科学教师手册

人民教育出版社生物自然室 编

*

人民教育出版社出版发行

(北京沙滩后街 55 号 邮编:100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京天宇星印刷厂印装 全国新华书店经销

*

开本: 890 毫米×1 240 毫米 1/32 印张: 18.625 字数: 470 000

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 9 月第 1 次印刷

印数: 0 001~3 000

ISBN 7-107-14103-1
G·7195(课) 定价: 25.70 元

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换。

(联系地址:北京市方庄小区芳城园三区 13 号楼 邮编:100078)

说 明

本书是一本工具书，作为教育部中小学教师继续教育工程，小学教师参加继续教育培训的学习参考书，供小学教师在学习和教学时查找参考资料之用。

本书内容全面，插图丰富，除基础知识外，还包括观察实验、自制教具、电化教育、课外活动诸方面的资料，共计词条 760 余条。

全书由四编组成：

第一编“基础知识”，包括物理、化学、生物、环境、地质、气象、天文、教育、心理等内容；

第二编“观察实验”，介绍小学科学教学中涉及到的观察和实验，包括设计思想、使用器材、操作步骤和方法，并指出实验成败的关键；

第三编“基本技能”，介绍小学科学教学常用仪器及其使用方法，各种材料的加工方法，标本的采集和制作方法，实验动物的采集和饲养方法，一些自制教具的制作方法，以及电化教育的基本技能；

第四编“课外科技活动”，介绍种植、饲养、考察等 8 类课外活动，包括组织形式、内容和方法。

本书系根据李培实主编的、人民教育出版社 1989 年出版的《小学教师之友·自然卷》修订而成。

参加编写的有：丁朝莲、王岳、王士志、王允山、王志恭、王鸿芬、宁绪庚、左智云、叶佩珉、任长松、朱长德、应飞、李军、李沧、李培实、杨世英、宋家瑜、沈敏岷、张传芬、张国成、陈国麟、

陈娟琪、金英子、施泽民、贺明菊、凌铮、殷志杰、秦继忠、陶璞生、曹克中、曹国瑞、章鼎儿、路培琦、蔡矛、蔡成冈、臧东仁、潘邦桢、潘瑞珍。

责任编辑是殷志杰、蔡矛。

目 录

第一编 基础知识

1. 物理	1	光	13
力	1	光源	13
弹力	1	平面镜	14
摩擦力	2	球面镜	14
压力 压强	2	透镜	15
浮力	3	透镜成像	15
运动 静止	3	潜望镜	16
牛顿运动定律	4	照相机	17
万有引力定律	5	幻灯机	17
能量	5	光导纤维	18
能量转化和守恒定律	6	电荷	18
能源	6	电场	19
简单机械	7	雷电	19
波	9	电流	20
声波	9	电源	20
音调 响度 音色	10	电路	20
乐音 噪声	10	导体 绝缘体 半导体 ...	21
立体声	10	集成电路	21
热传递	11	磁 磁场	22
气体 液体 固体	11	电磁铁	22
物态变化	12	电磁波	23

电冰箱	23	氨气	34
电视	24	空气的污染	34
磁带录音机	25	空气中的污染物	35
电子计算机	26	空气污染的防治	36
2. 化学	28	金属	36
水	28	合金	37
溶解	28	生铁	37
溶质 溶剂	28	钢	37
溶液	29	炼钢	37
悬浊液	29	酸	37
乳浊液	29	盐酸	38
溶解度	29	硫酸	38
饱和溶液	30	硝酸	38
溶液浓度	30	碱	39
晶体	30	氢氧化钠	39
天然水中的杂质	30	氢氧化钙	39
水的净化	31	盐	39
过滤	31	氯化钠	39
沉淀	31	高锰酸钾	40
蒸馏	31	有机化合物	40
水的污染	31	乙醇	40
水中的污染物	32	甲醛	40
污染源	32	塑料	40
污水处理	32	化学纤维	40
空气	33	橡胶	41
氧气	33	3. 生物的形态和习性	41
氮气	33	植物细胞	41
二氧化碳气	34	植物组织	42

植物器官 植物体	42	花冠	55
叶的组成部分	43	花色	56
叶片的形状	43	雄蕊	56
叶缘的形状	45	雌蕊	56
单叶 复叶	46	传粉	56
叶色	46	虫媒花 风媒花	57
落叶	47	受精	57
落叶树 常绿树	47	单性结实	58
蒸腾作用	47	果皮	58
光合作用	47	肉果	58
主根 侧根 不定根	48	干果	58
根系	48	种子的结构	59
贮藏根	48	一年生植物 二年生植物	
根毛	49	多年生植物	60
根对水分的吸收	49	哺乳动物的毛	61
茎的外形	49	换毛	61
地上茎的形态	50	哺乳动物的牙齿	61
地下茎	50	哺乳动物的运动	61
草本植物 木本植物	51	鸟的羽毛	62
乔木 灌木	52	换羽	63
植物的繁殖	52	鸟的喙	63
植物的营养繁殖	52	鸟的足	64
扦插	53	鸟的翼	65
嫁接	53	鸟的运动	66
花的组成部分	53	鸟的迁徙	66
完全花 不完全花	53	爬行动物的皮肤	66
两性花 单性花	55	爬行动物的牙齿	67
花萼	55	蛇的运动	67

蛙类的皮肤.....	67	卵胎生	78
两栖动物的运动	67	4. 生物的分类	78
蛙类适于捕虫的构造	68	生物的分类系统	78
蛙的发育和变态	68	植物分类的主要依据	78
鱼的体型	69	植物界	78
鱼的皮肤	69	藻类植物门	79
鱼鳞	70	苔藓植物门	79
鱼鳃	71	蕨类植物门	79
鱼的运动	71	裸子植物门	80
外骨骼	71	被子植物门	81
蜕皮	72	双子叶植物纲 单子叶植物	
昆虫的触角	72	纲	81
单眼和复眼	73	杨柳科	82
昆虫的足	73	桑科	83
昆虫的翅	74	十字花科	83
昆虫的变态	75	蔷薇科	84
植食动物	75	豆科	84
肉食动物	75	大戟科	85
杂食动物	76	旋花科	86
腐食动物	76	茄科	86
冬眠	76	葫芦科	87
保护色	76	菊科	88
拟态	76	禾本科	88
拟死	77	百合科	89
体外受精	77	我国的珍稀植物	90
体内受精	77	动物界	92
卵生	77	环节动物门	93
胎生	77	蚯蚓	93

软体动物门	94	蟾蜍.....	105
蜗牛	94	爬行纲.....	105
节肢动物门	95	蜥蜴.....	105
多足纲	95	壁虎.....	106
蜈蚣	95	龟.....	106
甲壳纲	95	鸟纲.....	106
虾	96	鸢.....	106
蛛形纲	96	雁.....	107
圆网蛛	97	苍鹭.....	107
昆虫纲	97	啄木鸟.....	107
蟋蟀	97	家燕.....	108
蚱蜢	98	黄鹌.....	108
天牛	98	我国的珍稀鸟类.....	108
金龟子	98	哺乳纲.....	110
瓢虫	99	虎.....	110
蜻蜓	99	鹿.....	110
蚕蛾	99	蝙蝠.....	111
凤蝶.....	100	鲸.....	111
蚊.....	100	我国的珍稀哺乳动物.....	111
蜜蜂.....	100	5. 生物和环境	114
蚂蚁.....	101	生态因素.....	114
脊椎动物 无脊椎动物		光照强度和植物.....	114
.....	101	日照长度和植物.....	114
鱼纲.....	102	光和动物.....	114
常见的淡水鱼.....	102	温度和植物.....	115
常见的海水鱼.....	103	温度和动物.....	115
两栖纲.....	104	水和植物分布.....	115
青蛙.....	105	水和动物分布.....	116

大气和生物.....	116	搬运作用.....	127
土壤和植物.....	117	沉积作用.....	128
土壤和动物.....	117	地层.....	128
种群.....	117	化石.....	128
群落.....	118	地质年代.....	129
群落的分层.....	118	岩石.....	129
生态系统.....	118	岩浆岩.....	129
生态系统的成分.....	119	五种常见的岩浆岩.....	129
食物链.....	120	沉积岩.....	130
食物网.....	120	四种常见的沉积岩.....	131
能量流动和物质循环.....	120	变质岩.....	131
生态平衡.....	121	四种常见的变质岩.....	132
自然保护.....	121	矿物.....	132
6. 地质	122	矿物的外表特征和物理 性质.....	132
地球的圈层构造.....	122	矿产.....	134
地壳的化学组成.....	122	煤.....	134
地质作用.....	123	石油 天然气.....	135
内力作用.....	123	7. 土壤	135
地壳运动.....	123	土壤.....	135
水平运动.....	123	土壤剖面.....	136
垂直运动.....	124	土壤成分.....	136
褶皱.....	124	土壤有机质.....	136
断层.....	125	土壤水分.....	136
火山.....	125	土壤空气.....	137
地震.....	126	土壤颜色.....	137
外力作用.....	126	土壤矿物质.....	137
风化作用.....	127	土壤质地.....	138
剥蚀作用.....	127		

土壤结构.....	138	雾.....	147
团粒结构.....	139	淤.....	147
土壤侵蚀.....	139	雪.....	147
水土流失.....	139	雹.....	148
水土保持.....	139	虹.....	148
8. 气象 物候	140	气象观测.....	148
大气圈.....	140	天气.....	149
臭氧层.....	140	天气符号.....	149
气象.....	140	天气图.....	149
气候.....	140	天气形势.....	149
气温.....	141	天气预报.....	149
平均气温.....	141	探空气球.....	150
最高气温 最低气温.....	141	气象雷达.....	150
地温.....	141	气象火箭.....	150
温室效应.....	141	气象卫星.....	151
气压.....	142	物候.....	151
风.....	142	自然历.....	151
山谷风.....	143	物候季节.....	152
海陆风.....	143	物候指标.....	152
季风.....	144	物候观测对象.....	152
热带气旋.....	144	物候期.....	153
湿度.....	145	芽膨大期.....	153
蒸发量.....	145	芽开放期.....	154
降水量.....	145	展叶期.....	154
云.....	145	开花期.....	154
雨.....	146	果实和种子成熟期.....	155
露.....	146	叶秋季变色期.....	155
霜.....	147	落叶期.....	155

候鸟始见期和飞离期.....	155	春季主要星座.....	165
昆虫始见期.....	155	夏季主要星座.....	166
动物始鸣期和终鸣期.....	156	秋季主要星座.....	166
初霜期和终霜期.....	156	冬季主要星座.....	167
初雪期和终雪期.....	156	星系.....	168
河、湖结冰期和解冻期	156	银河系.....	168
物候观测点.....	156	河外星系.....	169
物候观测和记录.....	157	总星系.....	169
9. 天文	157	时间.....	169
地球.....	157	历法.....	170
地球自转.....	157	天文望远镜.....	170
地球公转.....	158	运载火箭.....	171
月球.....	159	宇宙速度.....	171
月相.....	159	人造地球卫星.....	171
月食.....	160	宇宙飞船.....	172
太阳.....	161	航天飞机.....	172
太阳高度.....	161	10. 教育 心理	172
日出 日没.....	162	感觉.....	172
日食.....	162	知觉.....	173
太阳系.....	162	感知.....	173
行星.....	163	表象.....	173
卫星.....	163	想像.....	173
彗星.....	163	再造想像.....	174
流星.....	164	创造想像.....	174
恒星.....	164	联想.....	174
星等.....	165	思维.....	175
星座.....	165	形象思维.....	175
		抽象思维.....	175

直觉思维.....	176	知识的掌握.....	184
创造思维.....	176	感性知识.....	184
发散思维.....	176	理性知识.....	184
辐合思维.....	176	技能.....	184
概念.....	177	动作技能.....	185
前科学概念.....	177	智力技能.....	185
科学概念.....	177	智能.....	185
判断.....	177	能力.....	185
推理.....	178	观察能力.....	186
演绎推理.....	178	思维能力.....	186
归纳推理.....	178	创造能力.....	186
类比推理.....	178	操作能力.....	187
简单枚举归纳法.....	179	想像能力.....	187
完全归纳法.....	179	实验能力.....	187
认知.....	180	表达能力.....	188
认知结构.....	180	实践能力.....	188
同化.....	180	生活能力.....	188
顺应.....	180	生存能力.....	188
认识.....	181	提出问题的能力.....	188
迁移.....	181	解决问题的能力.....	189
内化.....	181	获取资料(信息)的能力	
实践.....	182		189
个别.....	182	加工整理资料(信息)的	
一般.....	182	能力.....	189
具体.....	183	学习.....	190
抽象.....	183	学习动机.....	190
知识.....	183	学习方式.....	190
知识结构.....	183	接受学习.....	191

探究学习.....	191	教学方法.....	195
发现学习.....	191	探究-研讨教学法	195
学习方法.....	191	范例教学法.....	195
教学.....	192	情境教学法.....	196
课堂教学.....	192	教学媒体.....	196
教学目标.....	192	教学技术.....	196
学科教学目标.....	193	教学组织.....	196
课堂教学目标.....	193	教学风格.....	197
教学原则.....	193	教学艺术.....	197
教师的主导作用.....	194	教学机智.....	197
学生的主体作用.....	194	教学评价.....	197
教学过程.....	194	课堂教学评价.....	198
教学模式.....	194	学生学习成绩评价.....	198

第二编 观察实验

1. 水 空气	199	分离水中溶解的杂质.....	208
水蒸发时吸热.....	199	制蒸馏水.....	208
水蒸气在物体上的凝结		空气占据空间.....	209
.....	200	压缩空气有弹性.....	211
水蒸气在空气中的凝结		热空气上升.....	212
.....	200	风的成因.....	213
露的形成.....	201	目测风向.....	214
雾的形成.....	202	空气的成分.....	215
霜的形成.....	203	制氧气.....	217
雨的形成.....	203	木炭和铁丝在氧气中的	
溶解.....	204	燃烧.....	218
怎样加快溶解.....	206	制二氧化碳.....	219
过滤.....	207	二氧化碳的性质.....	220

制氢气.....	221	轮子的作用.....	249
2. 力 机械	222	反冲.....	250
影响摩擦力大小的因素		单摆.....	251
.....	222	3. 声光热电磁	253
弹簧伸长的长度与拉力的		振动发声.....	253
关系.....	224	声音的传播.....	254
测力计的使用.....	225	音调的高低.....	255
物体的形状与承受力的关系		光的直线传播.....	257
.....	226	影子的形成.....	258
三角形结构与稳固的关系		平面镜成像.....	259
.....	227	镜中有多少个像.....	260
重心高低与稳定的关系		光的折射.....	260
.....	229	凸透镜的会聚作用.....	262
水的内部压强.....	231	凸透镜成像.....	262
连通器.....	232	光的色散.....	263
测定沉水物体受到的浮力		单色光合成白光.....	265
.....	234	物体热胀冷缩.....	266
水的浮力的大小与什么有关系		小喷泉.....	270
.....	234	测定物体的温度.....	271
潜水艇原理.....	236	热传导.....	272
流水的力量.....	237	哪种材料传热快.....	273
毛细现象.....	239	水和空气不容易传热.....	274
大气压力.....	240	液体热对流.....	275
热气球.....	242	热辐射.....	277
杠杆的作用.....	243	哪种颜色的物体吸热能力	
轮轴的作用.....	245	强.....	277
滑轮的作用.....	246	摩擦起电.....	279
斜面的作用.....	248		

带电体之间的相互作用	280	根的吸水作用	310
电路连接	281	茎的特征	311
导体和绝缘体	283	地下茎的特征	312
磁铁有磁极	284	导管的输水作用	313
磁铁的相互作用	285	制作叶的标本	314
磁铁指南北	287	气孔的构造	315
电磁铁的性质	288	光合作用	316
电码通信	290	植物体内水分的蒸腾	318
电热	292	完全花的构造	319
4. 地质 天文	292	雄蕊和雌蕊的构造	320
观察岩石	292	果实的构造和分类	321
卵石的形成	294	种子的构造	322
沉积岩的形成	294	种子的发芽过程	323
土壤中含有砂和黏土	295	根的繁殖	324
土壤中含有腐殖质	296	茎的扦插繁殖	325
水土流失	297	植物的向光性	326
阳光下物体影子的变化	298	洋葱表皮细胞	327
测定太阳高度	300	6. 动物	328
星座方位的变化	302	蚯蚓对光的反应	328
月球方位的变化	304	蚯蚓对温度的反应	329
昼夜的形成	304	蚯蚓对湿度的反应	331
月相的变化	306	昆虫的主要特征	331
日食和月食的成因	307	鱼的主要特征	332
5. 植物	308	青蛙的形态和习性	333
直根和须根的形态	308	青蛙的发育过程	334
根毛的形态	309	爬行动物的主要特征	335
		鸟的主要特征	337
		哺乳动物的主要特征	338