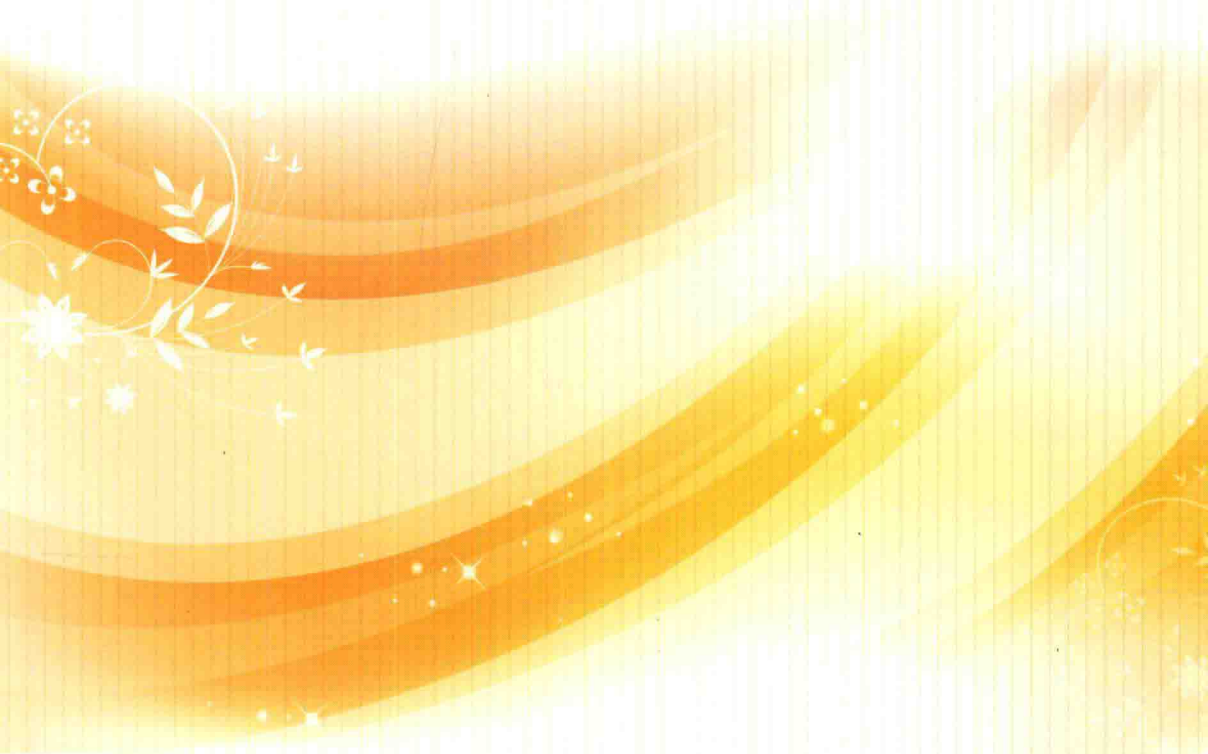


小学数学学习论

XIAOXUE SHUXUE XUEXILUN

李光树◎主编



人民教育出版社
PEOPLE'S EDUCATION PRESS

小学数学学习论

李光树 主编

人民教育出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

小学数学学习论/李光树主编. —北京: 人民教育出版社, 2014. 9

ISBN 978 - 7 - 107 - 29078 - 7

I. ①小… II. ①李… III. ①小学数学课—教学研究 IV. ①G623. 502

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 224435 号

人民教育出版社 出版发行

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

2014 年 9 月第 1 版 2015 年 3 月第 2 次印刷

开本: 787 毫米×1 092 毫米 1/16 印张: 34

字数: 714 千字 印数: 5 001 ~ 6 500 册

定价: 58.00 元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与本社出版科联系调换。

(联系地址:北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编:100081)

小学数学学习论

编委名单

主编 李光树
作者 李光树 陈祥彬 康世刚
杨豫晖 张 健

序

教学实践呼唤教学理论的指导，特别是在深入推进基础教育课程改革的今天，教学理论对学科教学实践的指导显得尤为重要。深入开展小学数学教学理论和实践研究，努力探索小学数学教与学的过程及规律，揭示小学生数学学习的心理过程和机制，探索既适应儿童心理发展规律又充分体现数学学习特点的教与学的策略和方法，是广大小学数学教师的迫切需要，也是教学理论研究人员特别是数学学科教学研究人员义不容辞的责任。

重庆市教科院研究员、特级教师李光树同志长期从事小学数学教育研究，坚持现代教育理论与教学实践相结合。2003年他主编的学术专著《小学数学教学论》由人民教育出版社出版，在教育界尤其是数学教育界产生了一定影响。2005年获重庆市人民政府哲学社会科学研究优秀成果奖，2006年获教育部第三届全国教育科学研究优秀成果二等奖。近年来，李光树研究员又带领几位长期从事小学数学教学实践和理论研究的同志对小学数学学习原理进行了探索，就小学生数学认知过程中的一些深层次问题进行了比较系统的研究，形成了学术著作《小学数学学习论》，即将由人民教育出版社正式出版。这是我国数学教育理论和实践的又一研究成果，可喜可贺！

通览这部十六章的书稿，我认为本书有以下主要特色。

一、立足于教学实践开展小学数学学习理论研究

这是一部根植于小学数学教学实践的学习论专著，强调现代教育学、心理学理论对小学数学教学的指导，突出学习理论在教学实践中的应用，旨在帮助广大小学数学教师解决教学中的问题，切实提高本学科的教学效率和教学质量。

该书的作者都是长期从事小学数学教学实践指导和理论研究的专业人员，具有丰富的实践经验和一定的理论基础，作者这种角色的优势保证了本书的实用价值。同时，本书直面小学数学教学中的实际问题，虽然各章都用较大篇幅阐述小学数学学习的原理，但论述重心始终放在教学实际问题的解决上，保证了学习理论对小学数学教学实践的指导。此外，书中采用了新课程改革的教学案例，这些案例不仅反映了小学数学教学实践的最新经验，更体现了小学数学学习理论在课程改革教学实践中的广泛应用。

二、全面系统地论述了小学数学学习的基本原理

这部著作对小学数学学习的基本原理和相关问题进行了比较全面、系统的论述。就内容的全面性来讲，既简要介绍了当今国内外学习理论的研究成果及其对小学数学教学实践的影响，又全面讨论了小学数学学习的意义和特点、小学生的数学认知方式及过程、数学思维和数学能力发展、数学学习评价等问题。同时，还对数学知识学习、数学技能学习、数学思想学习、数学活动经验学习、数学问题解决学习等过程及

其规律作了详细论述。此外，作者还对小学生数学学习障碍、中小学数学学习衔接等问题进行了比较深入的讨论。

从内容的系统性来看，本书以小学数学学习的意义、特点及育人功能为起点，既宏观论述了小学数学学习的基本原理，又微观分析了小学生学习各领域数学知识的心理过程及规律，初步形成了一个内容相对完善、结构比较合理的小学数学学习理论和实践相结合的体系。

三、体现了课程改革的时代要求

该著作紧跟时代步伐，适应新一轮基础教育课程改革，充分体现国家《基础教育课程改革纲要（试行）》、《义务教育数学课程标准（2011年版）》的理念和要求，各章均依此分析问题、阐述道理，所提出的学习目标、学习策略和学习方法等都与当前课程改革要求相适应。

为了反映新一轮数学课程改革的成就，彰显时代性，作者对我国十多年的小学数学课程改革经验进行了总结和提炼，努力探索了小学数学学习的育人功能，学习原理、策略和方式，数学思想和数学活动经验及情感态度学习等内容。

四、注重小学数学学习中的一些深层次的问题研究

小学数学学习中的一些深层次问题，如数学学习对儿童的发展有哪些重大影响、小学生是怎样把教材知识结构转化成自己的数学认知结构的、小学生在数学学习中可能会出现哪些障碍等。这些问题一方面是教学实践迫切需要解决的问题，另一方面又是研究难度非常大的问题。本书作者没有回避这些问题，而是大胆探索，提出自己的观点，如概括了小学数学学习的5种学习障碍，分析了障碍的形成原因，并给出了解决办法。这些研究触及了小学数学学习领域中的核心问题，为教师改进教学提供了重要启示。

五、关注小学生的终身可持续发展

该著作兼顾学生的当前学习和终身可持续发展。一方面全书立足于小学生当前的数学学习，以小学数学学习原理为依据，探索提高学生数学学习效率和 Learning 质量的有效途径；另一方面着眼于学生的未来发展，在“小学数学学习的育人功能”中明确提出“数学学习为学生终身可持续发展打基础”的价值定位，确立了关注学生可持续发展的学习质量观。重视中小学数学学习的衔接，用可持续发展的思想统领全书编写，体现了作者促进学生渐进发展的育人观。

李光树作为教育部基础教育课程教材专家工作委员会委员、中国教育学会小学数学专业委员会副理事长、重庆市小学数学名师工作室主持人，在数学教育领域进行了40余年的探索，在退出重庆市教科院初等教育研究所所长职务之后，组织编写团队，历时数年完成这部学术著作实属不易，人民教育出版社再一次出版他的著作也是对他研究工作的肯定。小学数学学习理论是一个比较年轻而又需要深入探索的数学教育研究方向，我衷心地希望这本书可以为该领域的探索贡献一份力量，为广大小学数学教师的教学实践提供一些指导。也希望今后有更多的研究者关注小学数学学习的研究，以

此促进我国小学数学教学理论研究和教学实践探索的进一步深入。

该著作 60 余万字，我肤浅之见仅为粗略浏览之体会，权当为序。



2014 年 5 月于西南大学

本序作者：宋乃庆，西南大学教授、博士生导师，原西南师范大学校长。教育部基础教育课程教材专家工作委员会委员副主任，中国教育学会学术委员会副主任，全国数学教育专委会副理事长，义务教育数学课程标准审议组组长，国家级教学名师。

前 言

承蒙人民教育出版社的厚爱，2003年出版了由我主编的《小学数学教学论》。拙著出版以后得到了专家和同行们的认可，2006年获教育部第三届全国教育科学研究优秀成果二等奖，十年来不少地区陆续将其作为小学数学骨干教师培训教材，对老师们的教学产生了一定的影响。但是随着课程改革的深入推进，小学数学教学中越来越多的问题逐步凸显出来，其中许多深层次的问题需要系统的教育教学理论特别是数学学习理论的指导才能解决，小学数学教学实践呼唤着数学学习论的指导和引领。经过长时间的思考，我决定编著一部系统阐述小学数学学习原理的《小学数学学习论》，并邀请几位对小学数学教学理论和教学实践都有一定研究的同事和同行加盟，共同完成这一任务。本书的编著始于2009年，经过近5年的艰辛努力，现已完成书稿并即将出版。

本书一共十六章，各章内容大致如下：第一章主要阐述了小学数学学习的意义、特点及育人价值；第二章集中介绍了当代一些有影响的教学理论，特别是学习心理研究成果，并讨论了这些成果对小学数学学习的影响；第三章和第四章讨论了小学生数学认知的基本方式和一般过程，以及小学数学学习迁移的问题；第五章概括了小学生学习数学的主要障碍和克服这些障碍的基本办法；第六章简要介绍了小学数学学习应遵循的基本原则、常用的学习策略和学习方式；第七~十二章系统讨论了数学知识学习、数学技能学习、数学思想学习、数学活动经验学习、数学问题解决学习、情感态度学习的过程及其规律和方法；第十三章集中论述数学思维，主要讨论了小学生的数学思维品质、数学形象思维、数学逻辑思维、数学直觉思维发展的问题；第十四章论述了小学生数学能力及其培养的问题；第十五章专门讨论了中小小学数学学习衔接的问题；第十六章阐述了小学数学学习评价问题。在本书的写作过程中，我们一方面注意了研究内容和研究视角的创新，探索了一些现有小学数学学习理论著作较少系统论述的问题，如对于小学数学学习特点、小学数学学习的育人性、小学生学习数学的障碍、中小小学数学学习衔接等问题，本书都用了较多的篇幅进行阐述；另一方面，我们也十分重视大家共同关心的一些常规问题的研究，如小学数学学习迁移、学习策略和学习方式、数学知识和数学技能的学习、数学思维和数学能力发展、数学学习评价等问题，也是本书深入讨论的内容。由此形成了一个内容比较广泛、结构也比较庞大的小学数学学习论体系。我们这样做的目的是想构建一部对小学数学教学实践具有广泛借鉴意义的理论著作，以尽可能多地帮助教师解决教学中的实际问题。当然，这仅仅是我们良好的主观愿望，其效果还要等待实践的检验。

本书由李光树任主编，负责全书结构的设计、提纲的编拟和统稿等工作。主编拟出编写提纲后组织作者进行了认真讨论，然后分头执笔撰稿。各章执笔依次是：李光树，第一、三、五、七、八章；康世刚，第二、十、十三章；杨豫晖，第四章；陈祥彬，第六、

九、十一、十二、十四章；张健，第十五、十六章。各章书稿经主编和作者反复修改，最后由主编定稿。本书是主编和各位作者共同完成的一项研究成果。在长达4年多的写作过程中，各位作者始终以高度负责的态度对待此项工作，对于书稿的反复修改，大家都毫无怨言。对此，我十分感动，对各位作者的艰辛付出表示由衷的谢意！

本书在编著和出版过程中得到了各方面的关心、支持和帮助：一是原西南师范大学校长、教育部西南基础教育课程中心主任、国家基础教育课程教材专家工作委员会委员、博士生导师宋乃庆教授在百忙中为本书写序；二是人民教育出版社副总编杨刚先生、人民教育出版社小学数学室主任王永春先生、小学数学室原主任卢江女士对本书的出版给予了大力支持，拙著能在人民教育出版社出版，深感荣幸；三是人民教育出版社小学数学室刘丽女士作为责任编辑，对本书的出版付出了极大的精力。另外，在本书的编著过程中，我的家人给予了极大的支持，爱人和女儿担负了很多书稿的打印和校对工作。在拙著出版之际，对大家的支持和帮助表示衷心地感谢！

需要特别说明的是，在完成本书写作的同时，重庆市教委任命我为“重庆市小学数学李光树名师工作室”主持人；重庆市教科院又将小学数学确定为全院唯一的重点学科，并指定我为重庆市教科院重点学科（小学数学）建设项目主持人，院领导对这两项工作给予了极大的关心和支持。由于本书讨论的很多问题也就是小学数学名师工作室和重点学科建设项目关注和探索的问题，同时本书作者基本上都是重庆市教科院重点学科（小学数学）建设研究团队的成员，因此，本书实际上也是小学数学名师工作室和院重点学科建设的一项研究成果。在此，对市教委师范处领导和我院领导的信任、关心与支持表示深深的敬意和由衷地感谢！

小学数学学习过程是一个受多种因素制约的复杂的智力活动过程，这个过程许多深层次问题目前尚未完全搞清楚。因此，编著全面反映小学数学学习过程及其规律的学术著作《小学数学学习论》是一项异常艰难的工作，其艰巨性超出了事前的预想。尽管我们尽了最大的努力，但限于作者特别是我本人的学识和能力，书中仍然难免有诸多疏漏甚至错误，恳请专家和老师们多提宝贵意见，以便今后不断完善。

李光树

2014年5月于重庆市教科院

目录

第一章 小学数学学习概述	1
第一节 小学数学学习及其类型	1
一、学习的涵义	1
二、小学数学学习的涵义	3
三、小学数学学习的类型	5
第二节 小学数学学习的特点	10
一、学习内容的基础性、普及性和发展性	10
二、学习主客体之间的对立性和统一性	12
三、学习过程的系统性和渐进性	13
四、学习方式的探索性和接受性	15
第三节 小学数学学习的育人功能	17
一、丰富学生的数学知识	18
二、发展学生的思维	20
三、发展学生的能力	22
四、促进学生养成良好的思想品德和个性心理品质	24
五、为学生的终身可持续发展打基础	26
第二章 现代学习理论发展对小学数学学习的影响	28
第一节 皮亚杰认知发展理论对小学数学学习的影响	29
一、皮亚杰认知发展理论概述	29
二、皮亚杰认知发展理论对小学数学学习的启示	35
三、皮亚杰认知发展理论在小学数学学习中的应用	37
第二节 布鲁纳认知发现学习理论对小学数学学习的影响	39
一、布鲁纳认知发现学习理论概述	39
二、布鲁纳认知发现学习理论对小学数学学习的启示	43
三、布鲁纳认知发现学习理论在小学数学学习中的应用	45

第三节 奥苏伯尔认知同化学习理论对小学数学学习的影响	47
一、奥苏伯尔认知同化学习理论概述	47
二、奥苏伯尔认知同化学习理论对小学数学学习的启示	51
三、奥苏伯尔认知同化学习理论在小学数学学习中的应用	53
第四节 加涅信息加工学习理论对小学数学学习的影响	54
一、加涅信息加工学习理论概述	54
二、加涅信息加工学习理论对小学数学学习的启示	59
三、加涅信息加工学习理论在小学数学学习中的应用	60
第五节 建构主义学习理论对小学数学学习的影响	63
一、建构主义学习理论简介	63
二、建构主义学习理论对小学数学学习的启示	65
三、建构主义学习理论在小学数学学习中的应用	66
第六节 我国数学学习研究成果对小学数学学习的影响	68
一、我国数学学习研究成果简介	68
二、我国数学学习研究对小学数学学习的启示	72
三、我国数学学习研究成果在小学数学学习中的应用	73

第三章 小学生的数学认知

第一节 数学认知结构	75
一、数学认知结构的概念	75
二、数学认知结构的主要变量	79
三、数学认知结构的基本特点	81
第二节 小学生数学认知的基本方式	85
一、同化	85
二、顺应	89
第三节 小学生数学认知的一般过程	92
一、新知识输入阶段	92
二、新旧知识相互作用阶段	94
三、巩固完善阶段	96
四、外化检验阶段	99

第四章 小学数学学习迁移

第一节 小学数学学习迁移概述	102
-----------------------------	-----

一、什么是数学学习迁移	102
二、小学数学学习迁移的作用	103
三、数学学习迁移的心理机制	104
第二节 影响数学学习迁移的主要因素	108
一、数学学习对象之间的相似性	108
二、数学知识掌握的概括化水平	109
三、原有数学经验的激活状态	110
四、数学学习定势思维	110
第三节 促进小学数学学习迁移的途径和方法	112
一、努力提高学生的数学概括能力	112
二、突出数学基本概念、基本原理的学习与掌握	114
三、把学习材料改造成有利于学习迁移的形式	116
四、精心设计“先行组织者”	118
五、避免负迁移的干扰	121
第五章 小学数学学习障碍	125
第一节 数学的抽象性和逻辑性引起的学习障碍	125
一、数学高度的抽象性对小学数学学习的影响	125
二、数学严密的逻辑性对小学数学学习的影响	128
三、克服数学知识抽象性、逻辑性学习障碍的主要措施	131
第二节 数学应用的广泛性和数学问题的综合性引起的学习障碍	135
一、数学应用的广泛性对小学数学学习的影响	135
二、数学问题的综合性对小学数学学习的影响	137
三、克服数学应用的广泛性和数学问题的综合性障碍的主要措施	140
第三节 思维定势和负迁移引起的学习障碍	143
一、思维定势对小学数学学习的影响	143
二、负迁移对小学数学学习的影响	145
三、克服思维定势和负迁移障碍的主要措施	148
第四节 知识准备和心理准备不足引起的学习障碍	150
一、知识准备对小学数学学习的影响	151
二、心理准备对小学数学学习的影响	153
三、克服知识准备和心理准备不足障碍的主要措施	155
第五节 学习习惯不良和学习动力不足引起的学习障碍	158
一、学习习惯对小学数学学习的影响	158

二、学习动力对小学数学学习的影响	161
三、克服学习习惯不良和学习动力不足障碍的主要措施	163

第六章 小学数学学习的原则、策略及方式

第一节 小学数学学习的基本原则

一、自主学习与教师启发引导相统一的原则	167
二、模仿接受与探究发现相结合的原则	168
三、直观感知与抽象概括相统一的原则	169
四、系统性与渐进性相统一的原则	171
五、经历数学知识形成过程与掌握数学知识结论并重的原则	172

第二节 小学数学学习策略

一、直观感知学习策略	175
二、操作实验学习策略	178
三、迁移类推学习策略	180
四、归纳整理学习策略	182

第三节 小学数学学习方式

一、积极主动的模仿学习	185
二、有意义的接受学习	187
三、自主学习	191
四、小组合作学习	195
五、探究发现学习	199

第七章 数学知识的学习

第一节 小学数学知识学习概述

一、小学数学知识及其特点	204
二、小学数学知识的内容	208
三、小学数学知识的学习目标与要求	210

第二节 数学知识的感知

一、数学知识感知的涵义及作用	211
二、影响数学知识感知的主要因素	214
三、促进数学知识感知的基本途径	216

第三节 数学知识的理解

一、数学知识理解的涵义及其标志	218
二、影响数学知识理解的主要因素	220
三、促进数学知识理解的基本途径	222
第四节 数学知识的保持	224
一、数学知识保持的涵义及作用	224
二、影响数学知识保持的主要因素	225
三、促进数学知识保持的基本途径	227
第五节 数学知识的应用	229
一、数学知识的应用及其作用	229
二、数学知识应用的一般过程	230
三、影响数学知识应用的主要因素	232
四、促进数学知识应用的基本途径	234
第八章 数学技能的学习	237
第一节 数学技能概述	237
一、数学技能及其特点	237
二、数学技能的分类	240
三、数学技能的作用	242
第二节 数学技能的形成过程	246
一、影响数学技能形成的主要因素	246
二、数学操作技能的形成过程	249
三、数学心智技能的形成过程	252
第三节 数学技能的学习方法	256
一、数学操作技能的学习方法	256
二、数学心智技能的学习方法	258
第九章 数学思想的学习	262
第一节 数学思想概述	262
一、数学思想的涵义及其特点	262
二、数学思想与数学方法、数学知识的关系	264
三、数学思想的教育价值	265
第二节 小学数学课程内容中的数学思想	267

267	一、归纳与演绎的思想	267
268	二、分类与集合的思想	268
270	三、转换与化归的思想	270
272	四、数形结合思想	272
273	五、函数与对应的思想	273
275	六、联想与类比的思想	275
276	七、数学模型思想	276
278	第三节 促进数学思想学习的主要途径	278
278	一、挖掘隐藏在学习材料中的数学思想	278
280	二、在数学知识学习中渗透数学思想	280
282	三、在数学知识应用中感悟数学思想	282
284	四、在学习反思中进一步体会数学思想	284

第十章 数学活动经验的学习 287

287	第一节 数学活动经验概述	287
288	一、数学活动经验的涵义及特征	288
292	二、数学基本活动经验的分类	292
295	三、数学活动经验学习的重要性	295
297	第二节 小学生数学活动经验的主要来源	297
297	一、在操作活动中积累数学活动经验	297
299	二、在数学思考中积累数学活动经验	299
302	三、在数学问题解决中积累数学活动经验	302
305	四、在现实生活中积累数学活动经验	305
307	五、在其他学科知识的学习中积累数学活动经验	307
310	第三节 丰富学生数学活动经验的基本策略	310
310	一、确立数学活动经验学习在小学数学学习中的地位	310
311	二、加强“综合与实践”的学习	311
314	三、在数学知识技能学习中强化数学活动经验的积累	314
316	四、坚持数学活动经验的长期积累	316

第十一章 数学问题解决的学习 318

318	第一节 数学问题和数学问题解决	318
-----	------------------------	-----

一、数学问题	318
二、数学问题解决	321
三、数学问题解决的功能	322
第二节 影响数学问题解决的主要因素	324
一、问题本身的难易程度	324
二、学生关于问题解决的内部动机与信念	326
三、学生的思维发展水平	328
四、学生已有的知识经验	330
五、数学问题的表征	331
第三节 数学问题解决的一般过程	332
一、感知理解问题	332
二、确定求解方案	334
三、实施问题解决	336
四、总结评价	336
第四节 促进数学问题解决的途径与措施	336
一、重视数学问题情境的感知与理解	337
二、合理利用已有数学模型	338
三、切实掌握解决问题的一些基本策略	340
第十二章 情感态度的学习	346
第一节 情感态度学习的意义和价值	346
一、什么是情感态度的学习	346
二、小学数学学科为什么要重视情感态度的学习	347
三、情感态度的功能	348
第二节 情感态度学习的任务和要求	350
一、激发学习数学的兴趣和求知欲	350
二、培养学好数学的自信心	352
三、获得积极的情感体验	353
四、形成良好的学习态度	354
五、养成良好的学习习惯	356
六、感受数学的价值	358
七、受到辩证唯物主义启蒙教育	359
第三节 加强情感态度学习的措施	361
一、充分挖掘数学学习材料中的情感态度教育因素	361

二、根据数学课程的情感教育功能落实情感态度教育	363
三、创设良好的学习氛围	364
四、让学生获得学习成功的乐趣	366

第十三章 数学思维

第一节 数学思维概述

一、数学思维的涵义	370
二、数学思维的特性	370
三、数学思维的结构	371
四、数学思维与数学学习	371

第二节 数学思维品质

一、数学思维的敏捷性	373
二、数学思维的灵活性	376
三、数学思维的深刻性	381
四、数学思维的广阔性	383
五、数学思维的独创性	385
六、数学思维的批判性	388

第三节 数学形象思维

一、数学形象思维的涵义及特征	391
二、数学形象思维的基本形式	392
三、小学生数学形象思维的发展与培养	395

第四节 数学逻辑思维

一、数学逻辑思维的涵义和特征	396
二、数学逻辑思维的基本形式	397
三、小学生数学逻辑思维的发展与培养	403

第五节 数学直觉思维

一、数学直觉思维的涵义及其特征	405
二、数学直觉思维的表现形式	406
三、小学生数学直觉思维的发展与培养	407

第十四章 数学能力

第一节 数学能力概述