



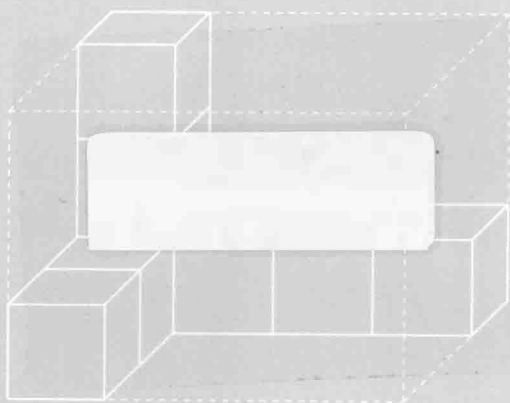
一课研究丛书·图形与几何系列

主编 朱乐平

长方体的认识、 表面积和体积

教学研究

徐雪霞 吕琼华 严虹◎著



教育科学出版社

Educational Science Publishing House



一课研究丛书·图形与几何系列

主编 朱乐平

长方体的认识、 表面积和体积

教学研究

徐雪霞 吕琼华 严虹◎著

教育科学出版社
· 北 京 ·

出版人 所广一
策划编辑 郑 莉
项目统筹 郑 莉
责任编辑 刘 灿 杨建伟
版式设计 宗沅雅轩 贾艳凤
责任校对 贾静芳
责任印制 曲凤玲

图书在版编目 (CIP) 数据

长方体的认识、表面积和体积教学研究 / 徐雪霞,
吕琼华, 严虹著. —北京: 教育科学出版社, 2014. 1
(一课研究丛书 / 朱乐平主编. 图形与几何系列)
ISBN 978 - 7 - 5041 - 8218 - 0

I. ①长… II. ①徐… ②吕… ③严… III. ①几何课
—教学研究—小学 IV. ①G623. 502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 017054 号

一课研究丛书·图形与几何系列

长方体的认识、表面积和体积教学研究

CHANGFANGTI DE RENSHI、BIAOMIANJI HE TIJI JIAOXUE YANJIU

出版发行 教育科学出版社

社 址 北京·朝阳区安慧北里安园甲 9 号

邮 编 100101

传 真 010 - 64891796

市场部电话 010 - 64989009

编辑部电话 010 - 64981151

网 址 <http://www.esph.com.cn>

经 销 各地新华书店

制 作 北京金奥都图文制作中心

印 刷 保定市中国画美凯印刷有限公司

开 本 169 毫米×239 毫米 16 开

印 张 17.25

字 数 254 千

版 次 2014 年 1 月第 1 版

印 次 2014 年 1 月第 1 次印刷

定 价 39.00 元

如有印装质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换。

这是一套什么样的书？

你见过对一节课的研究形成一本十几万字的学术专著吗？

你见过查阅百年来课标（大纲）后综述对一节课的教学要求吗？

你见过对一节课的内容进行国内外多个版本教材比较吗？

你见过对主要杂志上关于一节课的研究成果进行综述吗？

你见过根据一节课的内容给出许多个不同的教学设计吗？

你见过对一节课的研究形成系列校本教研的活动方案吗？

你见过以作者与读者互动对话的形式写成的学术专著吗？

本丛书将让你见到上面所有的“样子”。

《一课研究丛书·图形与几何系列》（以下简称“丛书”）是对课的研究。其中的每一本都是围绕小学数学“图形与几何”领域的一节课（或两节相关的课）进行多视角系统研究而形成。

研究的内容主要根据教师的课堂教学实践与理论水平提高的需要来确定。主要维度如下：

1. **数学知识维度。**数学老师要上好一节课，就应该比学生有更多关于这节课的数学知识，即“上位数学知识”。它是指超越了小学数学一节课的内容，在初中、高中（或中等师范学校）以及大学数学中出现的相关数学知识。很显然，没有上位数学知识是无法上好一节课的，但只有上位的数学知识也远远不够，还必须能够从中获得教学的启示。也就是说，要把围绕一节课的上位数学知识与小学数学紧密结合，指导小学数学教学。这一维度的研究主要解决老师在知识上的“一桶水”问题。

2. 课程标准（教学大纲）维度。从理论上说，一个教师有了数学知识以后，首先要关注的就是课程标准（教学大纲）。这是因为数学课程标准（教学大纲）是一个规定了数学学科的课程性质、目标、内容和实施建议的教学指导性文件。对一节课展开研究应该从最高的纲领性文件入手，明确这节课的目标定位。丛书中所涉及的每一节课，其作者都查阅了自20世纪初到现在的一百多年来国内所有和国外部分数学课程标准（教学大纲），从标准的视角，展现出一节课教学要求的历史沿革过程并从中获得启示。

3. 教材比较维度。数学教材为学生学习一节课的内容提供了基本线索和知识结构，它是重要的数学课程资源。丛书对一节课的教材从多个角度进行比较研究。从时间的角度看，进行了纵向与横向比较研究。纵向比较研究是对不同时期出版的教材进行比较，特别是对同一个出版社或同一个主编不同时期编写的教材进行多角度比较，从历史的沿革中感悟一节课不同时期的编写特点；横向比较研究是对同一时期出版的多种不同版本教材进行比较。从地域的角度看，进行了中国大陆与港、澳、台教材的比较，以及国内外教材的比较。教材比较研究可以为研究这节课或去给小学生上这节课的老师开阔视野，帮助找到更多有价值的课程资源。丛书的每一本不但在正文中对教材进行了比较，而且还在附录中完整呈现了多个版本的相关教材，供读者进一步研究参考。

4. 理论指导维度。我们知道，没有实践的理论是空虚的，没有理论的实践是盲目的。要上好一节课，自然需要理论的指导。奇怪的是，虽然有许多教育理论，但要真正系统地指导一节课的时候，特别是要指导一节课进入实践操作时，却又常常是困难的。丛书在数学教育理论指导课堂教学方面做了探索，努力做到让理论进入课堂教学实践，使得实践者能够真正感受到理论的力量。

5. 学生起点维度。学生是学习的主体，要进行一节课的教学，自然要研究学生的起点。丛书不仅阐述了如何了解学生起点的方法，而且还围绕一节课的学习，对学生起点情况进行分析与研究，以便更好地进行教学设计。

6. 教学设计维度。有了上述五个维度的研究后，我们就可以进入教学设计的研究维度。丛书首先对一节课的教学设计进行综述，就是把散见在多种重要杂志和专著上的教学设计成果进行整理（比如，查阅《小学数学教师》《小学教学》等刊物自创刊以来的全部内容），试图明确这节课迄今为止的所有研究成果。然后再根据学生的情况和多个不同的角度设计出新的不同的教学过程。这些新的教学设计都可以直接进入课堂教学实践。

7. 课堂教学维度。有了教学设计就可以进入课堂教学研究。这一维度主要是对一节课进行课堂教学的观察与评价，具体阐述了如何从多个角度了解教师与学生的情况，如何对教师的教与学生的学进行观察与评价。

8. 课后评价维度。课后评价维度是指在学生学习了一节课以后，对学生的学习情况进行了解与评价。丛书主要从情感态度与“四基”（基础知识、基本技能、基本思想、基本活动经验）内容两大方面，对学生进行测查评价，包括如何进行课后测查与访谈，学生容易掌握的内容和容易出错的地方的调查与研究，等等。

9. 校本教研维度。校本教研的重要性不言而喻。丛书主要围绕一节课提供校本教研的活动方案。即提供了老师们对一节课开展系列研究的活动方案，以便在更广的范围内对一节课进行全面深入系统的研究。

上述九个维度是丛书研究的基本视角，丛书中每一本书的作者还会根据课的具体内容与特点有所侧重地展开研究。所以，每本书既有自己的个性，又有丛书的共性。

从写作形式来说，丛书中每一本书的目录基本都采用了问题形式，以便读者能够快速查到自己感兴趣的内容。正文中的阐述方式采用了平等对话的形式，并提出了一些问题让读者思考。这样的写作形式，试图拉近作者与读者的距离，增加读者的参与度，让读者更感亲切。

这套书是如何形成的？

时间与人员：丛书撰写历时五年。丛书作者 25 人，有省特级教师、省优秀教师、省市教坛新秀和骨干教师。他们都是“朱乐平小学数学名师工作室”的成员，是经过自愿报名、笔试、面试后，在众多的报名者中脱颖而出者。

目标与问题：丛书撰写的目标是为了与大家分享成果，试图在分享中促进数学老师的专业发展，让更多的老师能够减轻工作负担，提高数学教学水平。如何真正促进数学教师的专业发展？有人说，要“实践—认识—再实践—再认识”。这很正确，但任何一个专业要发展都应该如此。也有人说，要“多读书，多交流”。这很对，但对所有专业的发展都适用。还有人说，要“多实践，多反思”。这也很有道理，但缺少了教师专业发展的特点。

观念与操作：通过课例研究，促进专业发展——这是具有教师职业特点的专业发展之路。数学教师主要通过一节课一节课的教学体现出自己的专业水平，学生主要通过一节一节数学课的学习而成长。可见，对一节节课进行研究的重要性怎么强调都不会过分。数学教师通过一节一节课的研究定能提高自己的专业水准，而研究出的成果又可以与同行分享，并有可能减轻同行的工作负担。正是基于上面的这些想法，我们才花五年时间写出了这套丛书，希望同行们能够从中得到一些启迪。

由于水平所限，书中一定存在不足甚至错误，敬请读者批评指正。

朱乐平

2013 年 7 月于杭州

目 录

上篇 长方体认识的教学研究

1 上位数学知识研究

1.1 上位数学知识与解读 / 4

长方体的概念是怎样定义的? / 4

正方体的概念是怎样定义的? / 4

如何理解长方体和正方体的定义? / 5

长方体和正方体概念属于哪种定义方式? / 7

长方体和正方体有什么特征? / 8

长方体和正方体如何表示? / 8

长方体和正方体的其他知识 / 9

1.2 上位数学知识对长方体认识教学的启示 / 10

长方体的本质属性是什么? / 10

选择哪些实物或图教学比较好? / 10

正方体和长方体有什么关系? / 12

画图对学生理解概念有帮助吗? / 13

容易表达错误或不确切的语言有哪些? / 14

2 课程标准(教学大纲)研究

2.1 课程标准(教学大纲)对长方体认识的教学要求 / 16

何时开始在小学进行长方体认识的教学? / 16

课程标准(教学大纲)中是如何安排教学年级的? / 16
1949 年至今的课程标准(教学大纲)提出了哪些教学
要求? / 17

2.2 课程标准(教学大纲)研究对教学的启示 / 19

教学年段放在五年级或六年级进行比较合适 / 19
加强观察、动手操作等活动,在活动中感知长方体的
特征 / 19

3 教材比较研究

3.1 如何安排教学年级? / 21

3.2 采取了哪些引入方式? / 21

3.3 采取了怎样的编排顺序? / 23

3.4 呈现了哪些研究方式? / 23

3.5 怎样呈现长、宽、高等概念? / 25

3.6 怎样处理长方体和正方体之间的关系? / 26

4 学生课堂前测分析

4.1 问题的提出 / 29

4.2 前测的设计、对象与过程 / 29

前测的设计与目的 / 29

前测的对象 / 29

前测的过程 / 29

4.3 前测的结果与分析 / 30

学生能否识别生活中形状是长方体的物体? / 30

学生能否用数学语言来概括长方体的特征? / 30

学生能否明确长方体的特征? / 31

学生是否建立了“高”的概念? / 32

学生能否分清长方体和正方体与其展开图之间的
关系? / 32

5 教学设计研究

5.1 教学设计综述 / 35

教学设计是如何进行课堂引入的? / 35

教学设计是怎样教学面、棱、顶点的特征的? / 39

教学设计采取了哪些操作活动? / 40

教学设计带给我们哪些教学启示? / 42

5.2 同课异构 / 44

从发展思维的角度如何设计教学? / 44

从动手操作的角度如何设计教学? / 47

6 学生常见错误研究

6.1 学生常见错误的理论分析 / 54

6.2 练习中的典型错误及原因分析 / 55

6.3 预防错误发生的策略 / 57

7 校本教研活动方案

7.1 活动目标 / 60

7.2 活动内容、形式与时间 / 60

7.3 活动前准备 / 60

中篇 长方体表面积的教学研究

1 课程标准(教学大纲)研究

1.1 课程标准(教学大纲)对长方体表面积的教学要求 / 74

1.2 课程标准(教学大纲)的教学要求解读 / 78

让学生初步形成三维空间观念 / 78

理解表面积的意义是学生掌握表面积计算方法的关键 / 78

让学生在经历过程中得到发展 / 79

让学生在联系生活中体会学习长方体表面积计算的价值 / 79

1.3 课程标准(教学大纲)研究对教学的启示 / 80

注重发展学生的空间观念 / 80

注重自主、合作、探究的学习方式 / 80

注重学习计算长方体表面积的操作过程 / 81

注重拓展课堂教学的空间 / 81

注重数学思考 / 82

2 教材比较研究

2.1 如何安排教学年级? / 84

2.2 知识范围和要求是什么? / 85

2.3 怎样设置章节? / 85

2.4 选取了哪些素材? / 86

2.5 采取哪些呈现方式? / 88

2.6 怎样表述表面积的概念和计算方法? / 91

2.7 呈现了哪些计算方法? / 92

2.8 提供了哪些思考、交流的空间? / 94

2.9 怎样编排练习? / 94

2.10 介绍了哪些数学史知识? / 98

3 教学设计研究

3.1 教学设计综述 / 101

教学设计是如何确定教学目标的? / 101

教学设计是如何突破重点、难点的? / 102

教学设计是怎样进行计算公式推导的? / 104

教学设计带给我们哪些启示? / 105

- 3.2 同课异构 / 106
 - 教学设计一 / 107
 - 教学设计二 / 110

4 学生课堂前测分析

- 4.1 前测的设计、对象与过程 / 115
 - 前测的设计与目的 / 115
 - 前测的对象 / 116
 - 前测的过程 / 116
- 4.2 前测的结果与分析 / 116
 - 学生是怎样理解表面积概念的? / 116
 - 有多少学生会计算长方体的表面积? / 117
 - 学生是如何比较物体表面积的大小的? / 118
- 4.3 前测对教学的启示 / 119

5 学生常见错误研究

- 5.1 学生作业中常见的题型有哪些? / 123
- 5.2 学生作业中有哪些错例? / 124
- 5.3 错误原因是什么? / 129
 - 对计算公式所表示的实际意义理解不够 / 129
 - 对表面积计算与图形的实际联系不够 / 129
 - 对立体图形的空间观念比较薄弱 / 129
 - 基础知识和基本技能不够扎实 / 130
 - 对题目的意思不够理解 / 130
 - 题目本身叙述不够确切明白 / 131
- 5.4 有哪些防止学生计算错误的策略? / 131
 - 联系实际,注重长方体特征教学 / 132
 - 让学生理解公式所表示的实际意义 / 132
 - 一题多练,变式训练 / 132

一题多想,促进空间观念发展 / 133

培养学生检查作业等良好习惯 / 134

分层设计练习 / 134

6 教与学的评价研究

6.1 评价标准 / 137

知识与技能的评价标准 / 138

过程与方法的评价标准 / 139

情感与态度的评价标准 / 141

教师的教学行为评价标准 / 142

6.2 评价方法 / 144

7 学生思维测试分析

7.1 问题的提出 / 146

7.2 测试的问题、对象和过程 / 147

测试的问题 / 147

测试的对象 / 148

测试和访谈过程 / 148

7.3 测试的结果与分析 / 149

是否提供立体图对学生解题有很大影响 / 149

是否提供立体图会影响学生解题的策略选择 / 152

数学成绩与学生在解决问题时的策略选择有关 / 155

7.4 测试对教学的启示 / 157

面对有差异的学生实施有差异的教学 / 158

有意识地训练有困难的学生画图 / 159

培养学生的建模意识,使其抓住要点解决问题 / 160

下篇 长方体体积的教学研究

1 课程标准(教学大纲)研究

1.1 课程标准(教学大纲)对长方体体积的教学要求 / 166

何时在小学进行长方体体积的教学? / 166

课程标准(教学大纲)对长方体体积的教学有何
要求? / 166

怎样安排教学年级? / 169

不同时期的课标或大纲的教学要求有何不同? / 169

1.2 部分国家对长方体体积的教学要求 / 170

美国有何要求? / 170

德国有何要求? / 170

日本有何要求? / 171

英国有何要求? / 171

俄罗斯有何要求? / 172

1.3 课程标准(教学大纲)研究对教学的启示 / 172

在操作过程中沟通数学要素 / 173

在探究过程中发展空间观念 / 173

在应用过程中理解计算公式 / 173

2 教材比较研究

2.1 如何安排教学年级? / 176

2.2 采取了哪些引入方式? / 177

2.3 研究前进行了哪些猜测和思考? / 179

2.4 怎样研究计算方法? / 183

2.5 呈现了哪些计算方法? / 185

2.6 怎样编写正方体的体积计算公式? / 186

3 学生课堂前测分析

3.1 问题的提出 / 190

3.2 前测的设计、对象与过程 / 190

前测的设计与目的 / 190

前测的对象 / 190

前测的过程 / 191

3.3 前测的结果与分析 / 191

学生听说过长方体的体积吗? / 191

有多少学生能写出长方体的体积计算公式? / 192

有多少学生能正确计算长方体的体积? / 193

学生能否根据已知条件计算长方体的体积? / 194

学生能否解决长方体体积的逆向题? / 195

学生能否利用体积知识解决实际问题? / 195

3.4 前测对教学的启示 / 196

体积和体积单位概念的建立是学习长方体体积的
基础 / 196

动手实践、空间想象是学习长方体体积的关键 / 197

掌握基本的度量方法是学习长方体体积的

突破口 / 197

4 教学设计研究

4.1 教学设计综述 / 199

教学设计是如何确定教学目标的? / 199

教学设计是如何突破重点、难点的? / 201

教学设计带给我们哪些启示? / 214

4.2 同课异构 / 215

从培养探究能力的角度如何设计教学? / 215

从培养合作能力的角度如何设计教学? / 219

5 学生课堂后测分析

5.1 后测的设计、对象与过程 / 224

后测的设计与目的 / 224

后测的对象 / 224

后测的过程 / 224

5.2 后测的结果与分析 / 225

有多少学生能写出长方体的体积计算公式? / 225

有多少学生能正确计算长方体的体积? / 226

学生能否根据已知条件计算长方体的体积? / 226

学生能否解决长方体体积的逆向题? / 227

学生能否利用体积知识解决实际问题? / 227

5.3 后测对教学的启示 / 228

教师要重视图形知识之间的迁移作用 / 228

教师要帮助学生建立初步的度量概念 / 229

教师要注重培养学生的空间观念 / 229

参考文献 / 230

附 录 / 233

1 根据实验稿课标编写的“长方体的认识”教材图片 / 235

2 根据实验稿课标编写的“长方体的表面积”教材图片 / 241

3 根据实验稿课标编写的“长方体的体积”教材图片 / 246

4 “长方体的认识”前测卷 / 251

5 “长方体的表面积”前测卷 / 252

6 “长方体的体积”前测卷 / 254

7 “长方体的体积”后测卷 / 255

后 记 / 256

上篇 长方体认识的教学研究

- 1 上位数学知识研究
- 2 课程标准（教学大纲）研究
- 3 教材比较研究
- 4 学生课堂前测分析
- 5 教学设计研究
- 6 学生常见错误研究
- 7 校本教研活动方案