

# 数学教材使用情况对小学生数学学习能力的影

翟小翌<sup>1,2</sup>, 陈圣栋<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>曲阜师范大学心理学院, 山东 济宁

<sup>2</sup>曲阜师范大学生命科学学院, 山东 济宁

收稿日期: 2023年11月8日; 录用日期: 2023年12月6日; 发布日期: 2023年12月13日

## 摘要

作为课程领域中不可或缺的关键部分, 小学数学教材的发展就是课程改革的关键。为了探究教材使用情况对小学生数学学习能力的影

## 关键词

小学数学, 数学教材, 教材版本, 地区差异, 数学学习能力

# The Influence of Mathematics Textbook Usage on Primary School Students' Mathematics Learning Ability

Xiaoyi Zhai<sup>1,2</sup>, Shengdong Chen<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>School of Psychology, Qufu Normal University, Jining Shandong

<sup>2</sup>School of Life Science, Qufu Normal University, Jining Shandong

Received: Nov. 8<sup>th</sup>, 2023; accepted: Dec. 6<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 13<sup>th</sup>, 2023

\*通讯作者。

## Abstract

As an indispensable and crucial part of the curriculum field, the development of primary school mathematics textbooks is the key to curriculum reform. In order to explore the impact of textbook usage on primary school students' mathematical learning ability, this study used CTT analysis and correlation research to explore the impact of textbook version and regional differences on primary school students' mathematical learning ability. The results showed that both the version and regional differences in the use of mathematics textbooks can have an impact on primary school students' mathematical learning ability. It is recommended that the textbook should be arranged in a reasonable manner, presented in an appropriate order of knowledge, and selected versions should be adaptable. Writing or selecting primary school mathematics textbooks that are suitable for the local area and students, and providing targeted and distinctive primary school mathematics textbooks for primary school students in China, is a major practical issue that urgently needs to be addressed in the current development of primary school mathematics textbooks in China.

## Keywords

Primary School Mathematics, Mathematics Textbooks, Textbook Versions, Regional Differences, Mathematics Learning Ability

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

数学是全世界基础教育的主课程之一[1]。数学学习的目的在于培养学生的数学能力[2], 帮助学生积累解决问题的方法与经验, 训练数学思维、启发发散意识, 并同时促进其他学科成绩的提升[3]。教材又名课本, 是按照国家颁布的课程标准编制的资料, 是课程标准的实体化, 反映了各级教育部门对如何进行教学实施的基本要求, 是学校每个教学环节的方向标和指明灯。教材作为教学的媒介, 是联系学生与教师、学生与知识的关键步骤, 对于培养学生的核心素养至关重要[4]。小学数学教材是数学基础教育的重要组成部分。

如今, 我国小学数学教材版本存在多元化的现状。但是, 不同地区和不同版本的小学教材的使用, 对我国儿童数学能力的发展有什么影响, 目前鲜有研究。作为课程领域中不可或缺的关键部分, 小学数学教材的发展就是课程改革的关键[5]。对小学数学教材的使用情况进行具体探究, 有助于为国内数学教材的编制和修订提供建设性的建议和意见, 进一步推动基础数学课程改革[6]。

### 1.1. 我国小学数学教材使用情况简析

弗赖登塔尔数学教育思想关注于如何把数学以最好的方式交给不同的人, 聚焦于两个方面: 一个是数学内容的学习, 一个是数学方法的学习。小学数学内容虽由国家统一规定, 但是不同的数学教材版本对于数学内容的呈现方式不同。2001年, 教育部为适应基础教育课程改革的需要, 教育部印发《基础教育课程改革纲要(试行)》, 核准立项编写课程标准实验教材。截至依据《义务教育学课程标准(2011年版)》编写的教材, 小学数学教材出版了200多套[7]。

不同版本的数学教材在同一数学内容的呈现方式上各具特色。例如在“数的运算”内容比较研究中,

人教版的教材从编写思想上重视学生对数学基础知识的掌握;在编排体系更注重逻辑的严密性和科学性;在教材例题的提问句式和数学文化的呈现上,类型较青岛版更为丰富。青岛版的教材在内容编排上,合理使用板块式编排方式,从学生认知特点出发,优化单元知识结构;在教材的呈现方式上,青岛版的情境更具有整体性和连贯性;在数学文化的呈现方式上以纯文字型为主。两版教材的编写都体现了课标的基本理念,有相似之处:两版教材在内容编排方式上都是循序渐进、螺旋上升式的。二者既有大同也有小异。

此外,出于各地社会经济地位上的差异,同一数学教材版本在不同地区所达到的教学效果很可能也会存在一定区别。经济发达地区由于经济积累较多,基础教育质量较高,家庭背景好同时家庭参与教育较深,人们更关注长期人力资本投资,因此其教育成果较好,并且这种教育优势由初等教育一直保持到本科教育[8]。已有研究发现,社会经济地位与学业表现之间存在积极关系[9][10],因此地区差异成为影响小学生数学学习能力的重要因素之一。

## 1.2. 当前研究

2011年教育部在所颁布的《义务教育数学课程标准》中详细论述了数学十大核心素养,包括学生需要掌握的各种数学知识,数学运算也包含其中。作为数学核心素养之一,数学运算对学生的终生学习和社会适应有着关键影响[11]。大量理论和实证研究表明学生运算能力主要体现在能够根据已知的数学模型(如运算法则和运算律)进行运算从而得出正确结果,以及在算对的基础上选择更为快捷和针对性的途径解决问题[12]。作为数学学习的重要内容,也是开发其它数学能力的奠基石,运算律是小学生在这一阶段必须掌握的基础性知识,以为后续数学学习提供更简便的计算方法,提高学习效率。研究表明,小学生初接触运算律时,无论是在其理解还是应用上都有困难[13]。究其原因,是因为运算律教学过程中涉及的知识点和心理属性较多,并且运算律中包含的知识点和心理属性在我国新课程标准和小学教材的教学规划中的学习跨度较大[14]。为了探究教材使用情况对小学生数学学习结果的影响,本文将教材使用情况分为教材版本和地区差异两个因素,分别探究二者对小学生数学教育结果的影响。

## 2. 小学数学运算律认知诊断测验的编制及 CTT 分析

鉴于运算律在小学数学教学与学习中的重要性,本研究将运算律的使用作为问卷编制的主要内容,以学生的数学运算律问卷成绩和认知能力为主要参考内容,来探讨教材使用情况对小学生数学教育结果的影响。

在数字加工能力和计算能力结构组成领域中的探讨最早可以追溯到上世纪60年代,由Cohen对其进行深入剖析和探究。直到上世纪90年代初,McCloskey等人于1985年提出了语义表征理论,成为了目前数字加工能力和计算能力结构组成理论的著名模型[15]。McCloskey的语义表征理论模型中,计算系统主要分为以下三个部分:算术运算符的理解,计算事实的提取以及计算程序的执行[16]。

在编制认知诊断测验之前,需要预先设定好测验考察的认知属性,认知属性的设定应以McCloskey的语义表征理论模型为基础。通过对山东地区3名一线数学教师、1名心理学专家进行访谈和问卷调查,并且对小学新课程标准及教材的深入研究,再结合相关知识点,对知识点进行分析整合,同时结合学生的认知特点和所属学段的教学特点,确定出认知属性。

最终,本研究的认知属性根据口头报告法得出的知识点,结合专家评定法给出的意见和研究者对小学教材和小学学生认知能力的分析,将运算律的认知属性定为五个(如表1所示),具体解释为:(A1)加法交换律:两个数相加,交换加数的位置,和不变;(A2)加法结合律:三个数相加,先把前两个数相加,或者把后两个数相加,和不变;(A3)乘法交换律:两个数相乘,交换两个因数的位置,积不变;(A4)乘法结合律:三个数相乘,先乘前两个数,或者先乘后两个数,积不变;(A5)乘法分配律:两个数的和与一个数相乘,可以先把他们与这个数分别相乘再相加。

**Table 1.** Cognitive properties of operational law  
**表 1.** 运算律认知属性

属性编号	认知属性
A1	加法交换律
A2	加法结合律
A3	乘法交换律
A4	乘法结合律
A5	乘法分配律

## 2.1. 样本

本研究采用整体抽样的方法, 选取山东省济宁地区部分小学 100 名学生作为调查对象, 收回问卷 100 份, 剔除空白问卷、不完全作答等无效问卷 10 份, 有效问卷 90 份, 有效率 90.00%。

## 2.2. 研究工具

自行编制的小学数学运算律认知诊断测验问卷。

## 2.3. 研究过程

本研究将问卷装订成册。在征得家长同意并签署被试知情同意后, 由各班主任为主试, 以班级为单位进行施测, 现场发放问卷, 填完后立即收回。整个过程大约 40 分钟。

## 2.4. 数据分析

所有数据采用 SPSS25.0 对数据进行录入、整理、保存, 并进行描述统计分析、相关分析等统计分析。

## 2.5. 研究结果

### 2.5.1. 测验项目质量结果与 CTT 分析

依据 CTT 来判断预测验的整体项目质量。测验题目的难度范围在 $[0.45, 0.95]$ 之间, 题目区分度范围在 $(0.17, 0.62)$ 之间。测验的 Cronbach's Alpha 系数为 0.886, 基于标准化项的 Cronbach's Alpha 系数为 0.889, 均大于 0.8, 可以证明测验的信度良好。

测验的平均难度为 0.78, 平均区分度为 0.42, 被试的平均得分为 53.72, 标准差为 9.5, 可以证明测验的难度和区分度良好。形成最终的小学数学运算律认知诊断测验。测验内容共包括 35 题, 每题 2 分, 总分 70 分。为符合大众认知, 后续研究中均使用该测验时均进行百分制换算。

### 2.5.2. 小学数学运算律认知诊断测验 Q 矩阵

通过预测验的项目质量分析和项目筛选, 最确定项目数为 35。通过与数学一线教师和心理测量学专家讨论, 对试题的属性考核模式进行分析后, 得出小学数学运算律认知诊断测验 Q 矩阵(如图 1)。

## 3. 同一版本教材下地区差异对小学生数学学习能力的影

人教版数学教材在教学使用中易于进行横向对比[17], 是小学数学教材的普教版本, 能够适应全国大多数地区。整个教材的编辑比较严谨, 基础知识和逻辑性都比较强[18], 课本内将一些知识点讲的比较透彻, 课时多, 大部分小学生使用学习人教版教材的时候, 不会出现知识盲点。因此本研究选择使用人教版数学教材的小学五年级学生为被试。

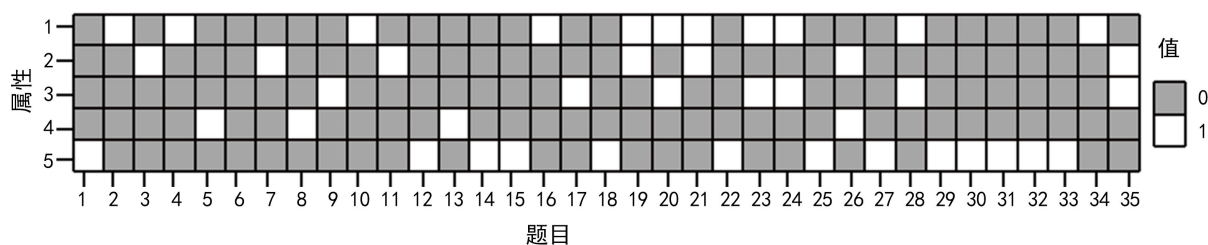


Figure 1. Q-matrix of cognitive diagnostic test for elementary school mathematical operation law

图 1. 小学数学运算律认知诊断测验 Q 矩阵

不同地区之间学生的学习成绩存在一定差异,且小学生的数学成绩差异相比于中学生受地区影响更为明显[19]。为了探究同一版本教材下地区差异对小学生数学成绩的影响,从而避免后续研究受到无关变量的干扰,本研究拟选两个发展情况相差较大的地区进行施测。在综合 2022 年 GDP 城市排名等考察后,最终选择山东省济宁市曲阜市(GDP 排名 = 6)和山东省济南市(GDP 排名 = 2)的小学五年级学生作为被试,两个地区均使用人教版数学教材。

### 3.1. 样本

本研究采用整体抽样的方法,选取山东省济宁市曲阜市和山东省济南市部分小学 220 名学生作为调查对象,收回问卷 220 份,剔除空白问卷、不完全作答等无效问卷 67 份,有效问卷 153 份,有效率 69.55%。其中济宁学生 90 人(58.82%),济南学生 63 人(41.18%)。

### 3.2. 研究工具

自行编制的小学数学运算律认知诊断测验问卷(附录)。

### 3.3. 研究过程

本研究将问卷装订成册。在征得家长同意并签署被试知情同意后,由各班主任为主试,以班级为单位进行施测,现场发放问卷,填完后立即收回。整个过程大约 40 分钟。

### 3.4. 研究结果

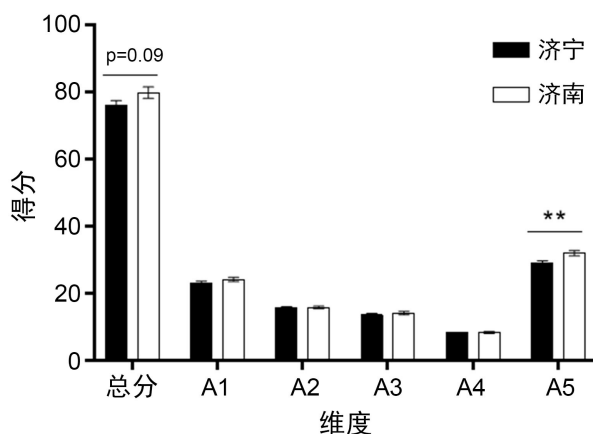
数据表明在 A1 属性上济宁地区的学生成绩( $M = 23.11$ ,  $SD = 4.80$ )与济南地区的学生成绩( $M = 24.15$ ,  $SD = 5.01$ ),  $p = 0.197$ , 差异不显著;在 A2 属性上济宁地区的学生成绩( $M = 15.73$ ,  $SD = 2.82$ )与济南地区的学生成绩( $M = 15.82$ ,  $SD = 2.83$ ),  $p = 0.834$ , 差异不显著;在 A3 属性上济宁地区的学生成绩( $M = 13.62$ ,  $SD = 3.72$ )与济南地区的学生成绩( $M = 14.10$ ,  $SD = 3.95$ ),  $p = 0.440$ , 差异不显著;在 A4 属性上济宁地区的学生成绩( $M = 8.17$ ,  $SD = 2.03$ )与济南地区的学生成绩( $M = 8.37$ ,  $SD = 2.26$ ),  $p = 0.583$ , 差异不显著;在 A5 属性上济宁地区的学生成绩( $M = 29.05$ ,  $SD = 6.05$ )显著低于济南地区的学生成绩( $M = 33.02$ ,  $SD = 6.41$ ),  $t(151) = -2.92$ ,  $p = 0.004$ ,  $d = -0.46$ , 95% CI [-4.98; -0.96];在总分上济宁地区的学生成绩( $M = 76.03$ ,  $SD = 13.20$ )与济南地区的学生成绩( $M = 79.82$ ,  $SD = 13.75$ ),  $p = 0.090$ , 差异不显著(如图 2)。

得出结论:地区差异会影响小学生的数学学习能力,与预期结果一致。

## 4. 教材版本对小学生数学学习能力的影响

要想做到编排教材的方式合理,教材所呈现知识的顺序恰当,帮助学生养成数学核心素养,不仅要求教材编写者要拥有长期且多样的课堂教学实践经验,还要其对教材使用进行更深层次的研究。教材编排应由此及彼、由表及里、由浅入深、由小及大,加强知识衔接的系统性,突出数学本质,促进学生核

心素养发展。能够合理编写或选择适合于某一地区和学生的小学数学教材, 为我国小学生提供个性化、针对性的小学数学教材, 是目前我国小学数学教材发展中急需解决的关键实际问题。



A1 加法交换律、A2 加法结合律、A3 乘法交换律、A4 乘法结合律、A5 乘法分配律; \*\*p 值代表差异显著; 误差线表示标准误(SE)。

**Figure 2.** The impact of regional differences on primary school students' mathematical performance

**图 2.** 地区差异对小学生数学成绩的影响

小学数学教材所包含的知识不太高深且难度不大, 但是正是这些“平易近人”的知识点对学生后续数学的学习却有着举足轻重的地位。青岛版数学教材编排生动活泼, 插图较多, 以数学文化渗透学习内容[20], 相较于传统的人教版数学教材风格较为新颖, 但适用范围小。人教版数学教材是小学数学教材的普教版本, 适用范围广, 知识编排严谨, 逻辑性强。以上两种教材无论是在知识编排方式还是教材整体风格基调上都有着较明显的差异。因此本研究选择分别使用人教版数学教材和青岛版小学数学教材的小学五年级学生为被试。

研究 2 结果表明, 地区差异对于小学生数学教育结果有一定影响。因此为了避免无关变量的干扰, 本研究拟选两个发展情况相近的地区进行施测, GDP 城市排名等综合考察后, 最终选择山东省济宁市曲阜市(GDP 排名 = 6)和山东省淄博市周村区(GDP 排名 = 7)的小学五年级学生作为被试, 前一地区使用人教版数学教材, 后一地区使用青岛版数学教材。

#### 4.1. 样本

本研究采用整体抽样的方法, 选取山东省济宁市曲阜市和山东省淄博市周村区部分小学 240 名学生作为调查对象, 收回问卷 240 份, 剔除空白问卷、不完全作答等无效问卷 60 份, 有效问卷 180 份, 有效率 75.00%。其中使用人教版教材的学生 90 人(50.00%), 使用青岛版教材的学生 90 人(50.00%)。

#### 4.2. 研究工具

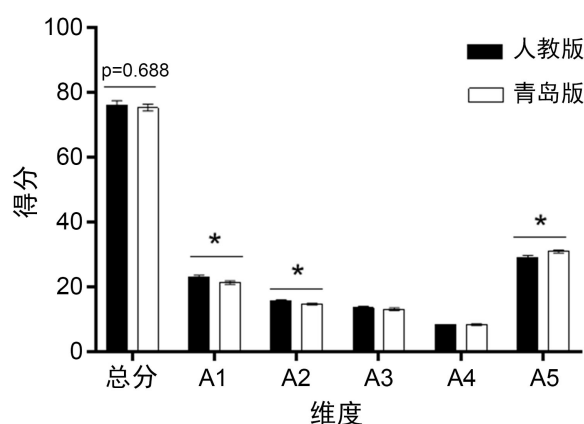
自行编制的小学数学运算律认知诊断测验问卷(附录)。

#### 4.3. 研究过程

本研究将问卷装订成册。在征得家长同意并签署被试知情同意后, 由各班主任为主试, 以班级为单位进行施测, 现场发放问卷, 填完后立即收回。整个过程大约 40 分钟。

#### 4.4. 研究结果

数据表明在 A1 属性上人教版教材的学生成绩( $M = 23.11$ ,  $SD = 4.80$ )显著高于青岛版教材的学生成绩( $M = 21.33$ ,  $SD = 4.79$ ),  $t(178) = 2.49$ ,  $p = 0.01$ ,  $d = 0.37$ , 95% CI [0.37; 3.19]; 在 A2 属性上人教版教材的学生成绩( $M = 15.73$ ,  $SD = 2.82$ )显著高于青岛版教材的学生成绩( $M = 14.73$ ,  $SD = 2.51$ ),  $t(178) = 2.51$ ,  $p = 0.01$ ,  $d = 0.35$ , 95% CI [0.21; 1.79]; 在 A3 属性上人教版教材的学生成绩( $M = 13.62$ ,  $SD = 3.72$ )与青岛版教材的学生成绩( $M = 13.14$ ,  $SD = 4.10$ )差异不显著; 在 A4 属性上人教版教材的学生成绩( $M = 8.17$ ,  $SD = 2.03$ )与青岛版教材的学生成绩( $M = 8.37$ ,  $SD = 2.18$ )差异不显著; 在 A5 属性上人教版教材的学生成绩( $M = 29.05$ ,  $SD = 6.05$ )显著低于青岛版教材的学生成绩( $M = 32.34$ ,  $SD = 3.188$ ),  $t(178) = -2.35$ ,  $p = 0.02$ ,  $d = 0.31$ , 95% CI [-3.45; -0.30]; 在总分上人教版教材的学生成绩( $M = 76.03$ ,  $SD = 13.20$ )与青岛版教材的学生成绩( $M = 75.33$ ,  $SD = 9.84$ )差异不显著(如图 3)。



A1 加法交换律、A2 加法结合律、A3 乘法交换律、A4 乘法结合律、A5 乘法分配律; \*p 值代表差异显著; 误差线表示标准误(SE)。

**Figure 3.** The impact of textbook versions on primary school students' mathematical performance

**图 3.** 教材版本对小学生数学成绩的影响

综合数据分析可以发现, 使用人教版数学教材和使用青岛版数学教材的小学生的运算律认知能力存在差异, 其中差异在多个维度上存在前者高于后者和前者低于后者两种情况。因此得出结论, 教材版本会对小学生认知能力产生显著影响, 进而以此影响学生数学学习能力。但是影响只存在于某个教学内容, 不影响学生的总体情况, 符合国家颁布教材的基本要求。

## 5. 讨论

本文通过理论和实证研究回答了三个研究问题, 本章将对研究方法及结果做出讨论, 并分析研究的局限性, 以及对未来研究做出展望。

### 5.1. 符合中国教育背景下的小学生数学运算律的认知诊断测评工具的编制

研究一基于小学数学教科书以及以往数学运算律的研究, 析取数学运算律的相关属性, 旨在编制小学数学运算律认知诊断测验, 目的在于构建小学数学运算律的认知诊断测评工具, 从而帮助教师因材施教, 使教学效果得到提高。通过小学小数数学运算律认知诊断测验的编制、发放、录入和数据处理, 最终得到有效样本 90 份, 测验材料为 35 个项目, 认知属性为 5 个。结果表明, 小学数学运算律认知诊断

测验基本符合认知诊断测验的要求, 测验的 Cronbach's Alpha 系数为 0.886, 标准化的 Cronbach's Alpha 系数为 0.889, 信度良好, 测验的难度、区分度分别为 0.78 和 0.42, 符合测验编制的基本要求, 各项指标均达到测量学要求。正式测验阶段最终收集到有效测验 90 份, 其中, 正式测验的 Cronbach's Alpha 系数为 0.886, 大于 0.8, 信度良好。在信度良好的基础上, 对项目进行难度和区分度分析, 结果发现, 本测验的难度在[0.45, 0.95]之间, 难度较高; 本测验的区分度在(0.17, 0.62)之间, 区分度整体合理。

至此成功编制符合中国教育背景下的小学生数学运算律的认知诊断测评工具, 对于学生数学运算律的掌握以及教师的教学活动提出一定的建议。

## 5.2. 地区差异与教材版本对小学生数学学习能力的影响

本研究对 300 名小学五年级学生进行测验, 探究了地区差异以及教材版本对小学生数学教育结果的影响, 突破性的发现地域差异和教材版本均会对小学生数学学习能力产生影响。具体而言, 在总分、A3、A4 维度上, 无论是地域还是教材版本均不会对小学生数学学习能力产生显著影响; 在 A1、A2 属性上, 教材版本对小学生数学学习能力产生影响; 而在 A5 属性上, 两者均产生影响, 且地区影响更显著。

之所以产生以上结果, 是因为认知属性可以大致划分为三个部分: A1 和 A2、A3 和 A4、A5, 难度依次增加。在日常数学学习中, 类似于 A5 属性的学习内容更需要学生自行努力的参与, 无法单纯只靠教材的运用和教师的讲解。此类学习内容更需要举一反三, 需要学生将知识点融会贯通在做题和训练中, 因此教材版本和地区差异这些会导致学生学习方式存在区别的因素均会对其产生影响。而类似 A3、A4 属性的知识点相比于 A5, 只需要较少的自我投入, 更多依靠课本教材即可掌握, 因此教材版本对其影响较大。虽然在不同层次属性上无论是地区组还是教材版本组均存在有差异的现象, 但在总分方面, 均未表现出显著差异, 因此也可以说明国家指定教材版本的均衡性、可靠性。

此外, 通过研究 3 所得数据可以发现, 使用人教版数学教材小学生数学总成绩的标准差( $SD = 13.20$ )大于使用青岛版数学教材的学生( $SD = 9.84$ ), 说明使用人教版教材的学生相较于使用青岛版教材的学生在数学成绩方面离散程度更高, 学生成绩更不集中, 考试两级分化较为严重。由此可以得出结论: 1) 人教版数学教材更适合自我学习能力较强的学生。人教版数学教材整体编排逻辑较强、知识点衔接紧密, 更有助于学习能力强的学生构建整体知识框架, 形成知识体系。而对于学习能力较弱的学生, 由于其教材编排特色则更容易使学生因为某个知识点的掌握不良而影响后续学习。2) 青岛版数学教材更适合接受学习能力较强的学生。青岛版数学教材内容编排基调轻松活泼, 同时配有许多插图, 更能激起学生学习兴趣, 帮助学习能力较差的学生养成学习习惯。而对于学习能力较强的学生则不利于知识的深一层突破。

至此成功探究地区差异和教材版本对小学生数学学习能力的影响, 对于教师因材施教以及教材的选用具有一定意义。

## 基金项目

山东省人文社会科学课题研究项目(2021-JCJY-06)资助。

## 参考文献

- [1] 朱德全. 数学素养构成要素探析[J]. 中国教育学刊, 2002(5): 53-55.
- [2] Duncan, G.J., Dowsett, C.J., Claessens, A., et al. (2007) School Readiness and Later Achievement. *Developmental Psychology*, 43, 1428-1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- [3] 马秀红. 数学思维在小学数学教学中的重要性[C]//中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会. 课程教学与管理研究论文集(六). 2022: 3.
- [4] 徐章韬, 李玲. 数学教材中数学核心素养的模拟实现: 特征及其教育价值[J]. 中小学课堂教学研究, 2023(6): 7-12+17.



- [5] 胡典顺, 蔡金法, 聂必凯. 数学问题提出与课程演变: 两个版本小学数学教材的比较[J]. 课程·教材·教法, 2015, 35(7): 75-79, 36.
- [6] 徐玉庆. 数学教材研究的综述与展望——由首届国际数学教材研究和发展会议引发的思考[J]. 中小学教师培训, 2016(9): 67-70.
- [7] 徐思迪, 史宁中. 我国小学数学教材分数和小数内容编写比较研究及对未来教材编写的启示[J]. 课程·教材·教法, 2023, 43(2): 104-115. <https://doi.org/10.19877/j.cnki.kcjcf.2023.02.011>
- [8] 邓溪瑶, 乔天一, 于晓磊, 等. 高校分省招生计划的效率判据——学生群体学业表现地域差异大数据研究[J]. 中国高教研究, 2014(12): 23-27. <https://doi.org/10.16298/j.cnki.1004-3667.2014.12.007>
- [9] Rodríguez-Hernández, C.F., Cascallar, E. and Kyndt, E. (2020) Socio-Economic Status and Academic Performance in Higher Education: A Systematic Review. *Educational Research Review*, **29**, Article ID: 100305. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100305>
- [10] Sirin, S.R. (2005) Socioeconomic Status and Academic Achievement: A Meta-Analytic Review of Research. *Review of Educational Research*, **75**, 417-453. <https://doi.org/10.3102/00346543075003417>
- [11] 于雪, 袁璐. 七年级学生数学运算能力的调查研究[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛大学, 2021.
- [12] Asmara, A.S. and Waluya, S.B. (2017) Analisis Kemampuan Literasi Matematika Siswa Kelas x Berdasarkan Kemampuan Matematika. *Scholaria Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, **7**, 135-142.
- [13] 陈静, 黄姗姗. 数学核心素养视角下的运算律教学思考[J]. 中小学教学研究, 2022, 23(6): 38-41.
- [14] 王欣瑜. 跨年级小学数学学力认知诊断测验的开发与验证[J]. 中国考试, 2019(8): 71-78.
- [15] 张树东. 小学生数字加工和计算能力的结构研究[J]. 中国特殊教育, 2006(12): 82-87.
- [16] 刘燕, 范晓玲. 小学小数除法计算认知诊断测验的编制: 结构与测量[D]: [硕士学位论文]. 长沙: 湖南师范大学, 2018.
- [17] 吴骏, 罗瑞, 周佳泉. 小学数学教材深度研读的四维透视[J]. 教学与管理, 2022(14): 69-72.
- [18] 唐少雄. 人教版数学教材估算内容变化及教学建议[J]. 教学与管理, 2018(2): 52-54.
- [19] 刘坚, 张丹, 綦春霞, 等. 大陆地区义务教育数学学业状况及影响因素研究[J]. 全球教育展望, 2014, 43(12): 44-57.
- [20] 李殿起. 青岛版数学教科书中数学文化的体现[J]. 中学数学杂志, 2009(8): 4-6.

## 附录

### 小学数学运算律试题问卷

性别: \_\_\_\_\_ 年龄: \_\_\_\_\_ 年级: \_\_\_\_\_

地址: \_\_\_\_\_省\_\_\_\_\_市\_\_\_\_\_县/区 数学教材版本: \_\_\_\_\_

亲爱的同学们, 你们好, 本测验共有 35 道题, 共 3 页, 限时 40 分钟, 请按要求认真作答。

答题提示:

- ① 加法交换律:  $a + b = b + a$ ;
- ② 加法结合律:  $a + b + c = a + (b + c)$ ;
- ③ 乘法交换律:  $a \times b = b \times a$ ;
- ④ 乘法结合律:  $a \times b \times c = a \times (b \times c)$ ;
- ⑤ 乘法分配律:  $a \times (b + c) = a \times b + a \times c$ ;

一、口算: 口算每道题目, 给出每道题的答案和所使用的运算律序号(如使用了加法交换律, 则填①)

序号	题干	答案	使用的运算律
1	$89 \times 2 - 69 \times 2 =$		
2	$674 - 56 - 74 =$		
3	$702 - 54 - 46 =$		
4	$569 - 123 - 19 =$		
5	$3400 \div 4 \div 25 =$		
6	$29 + 342 + 58 =$		
7	$890 - 132 - 268 =$		
8	$280 \div 35 \div 2 =$		
9	$125 \times 67 \times 80 =$		
10	$301 + 27 + 199 =$		
11	$33 + 12 + 8 =$		
12	$86 \times 16 - 6 \times 86 =$		
13	$897 \times 97 \times 0 =$		
14	$35 \times 8 + 12 \times 35 =$		
15	$74 \times 7 + 3 \times 74 =$		
16	$98 + 356 + 302 =$		
17	$25 \times 77 \times 40 =$		

## 二、列式计算题, 写出计算步骤, 并给出答案

序号	题干	步骤和答案	使用的运算律
1	$125 \times 88$		
2	$11 + 12 + 13 + 39 + 38 + 37$		
3	$4 \times (98 + 356 + 302) \times 25$		
4	$193 + 97 + 307 + 7$		
5	$783 \times 101 - 783$		
6	$25 \times 14 \times 8 - 67 - 800$		
7	$4 \times (674 - 56 - 74) \times 25$		
8	$125 \times 7 + 125$		
9	$(246 + 42 + 8) \times 8 \times 125$		

**Continued**

---

10  $55 \times 234 + 55 \times 234 - 234 \times 10$

11  $25 \times 77 \times 40 + 128 + 50 \times 60$

12  $402 \times 25$

13  $365 \times 99 + 365$

14  $25 \times 24$

15  $56 \times 99$

16  $907 \times 199 + 907$

17  $17 + 18 + 19 + 20 + 21 + 22 + 23$

18  $(25 + 342 + 58) \times 4 \times 25$

---