

# 数学文化融入北师大版小学数学教材的研究

梁旭辰, 曹建玲\*

西安文理学院, 陕西 西安

收稿日期: 2022年8月21日; 录用日期: 2022年9月21日; 发布日期: 2022年9月28日

## 摘要

在当今素质教育大背景下, 传播数学文化已成为数学教育的一项根本任务。本文针对社会、人文、课程改革、学生四个方面阐述数学文化融入小学数学教材的必要性; 分析北师大版小学数学教材在教材内容、教材结构上的数学文化特征, 以及该教材中数学文化在数学语言、数学家故事、数学史料、数学与艺术、数学与生活五个板块中的呈现情况; 从充分挖掘数学与其他领域知识的联系、合理安排数学文化内容的分布、降低同一数学文化素材的出现率、添加新型呈现手段等几方面提出针对该教材的修订建议。

## 关键词

数学文化, 小学数学, 教材

# Research on the Integration of Mathematical Culture into Beijing Normal University's Edition of Primary School Mathematics Textbooks

Xuchen Liang, Jianling Cao\*

Xi'an University, Xi'an Shaanxi

Received: Aug. 21<sup>st</sup>, 2022; accepted: Sep. 21<sup>st</sup>, 2022; published: Sep. 28<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

**Under the background of today's quality education, the dissemination of mathematics culture has become a fundamental task of mathematics education. This paper expounds the necessity of in-**

\*通讯作者。

**tegrating mathematics culture into primary school mathematics textbooks from four aspects: society, humanities, curriculum reform, and students; analyzes the mathematical culture characteristics of the Beijing Normal University version of primary school mathematics textbooks in the content and structure of the textbooks. The presentation in the five sections of mathematics language, mathematician stories, mathematics historical materials, mathematics and art, mathematics and life; from fully excavating the connection between mathematics and other fields of knowledge, rationally arranging the distribution of mathematical cultural content, reducing the same mathematical cultural material. Suggestions on the revision of the textbook are put forward in terms of the appearance rate of the textbook and the addition of new presentation methods.**

## Keywords

Mathematical Culture, Primary School Mathematics, Textbook

Copyright © 2022 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

《义务教育数学课程标准(2011 版)》提到“数学是人类文化的重要组成部分, 数学素养是现代社会每一个公民应该具备的基本素养”, 可以看出数学文化应体现数学教育的社会价值和个人价值; 在教材编写板块, 也明确提出“数学文化作为教材的组成部分, 应渗透在整套教材中”, 可见对数学文化的重视[1]。

教材作为教师教、学生学的主要载体, 具有十分重要的研究价值。目前, 小学数学教材共有 14 个版本, 各大版本都不同程度地将数学文化融入教材中。我国学者对于各版本小学数学教材的剖析比较多, 但对于教材中数学文化的剖析并不多, 且其中相当一部分是对不同版本教材间数学文化的比较研究, 对某一版本教材中的数学文化的梳理及研究较少, 所以笔者认为更应该向这一方向展开细致化研究。

由于笔者所在地区采用北师大版的小学数学教材, 因此笔者将对北师大版小学数学教材的数学文化内容进行分析研究。

## 2. 数学文化融入小学数学教材的必要性

数学文化承载了知识、思维、方法和精神, 所以它是有力量的, 是活的。在社会进步、人类文明、课程改革、学生发展多方面的需要下, 数学文化与教材相结合, 让教材有了灵魂, 变得丰满, 而不只是数学知识的骨架。

### (一) 社会进步、新时代发展的需要

数学文化影响着社会的进步和新时代的发展。数学文化的内容、思想、精神和方法等都深刻影响着社会的进步, 一个文明发达的社会必然有与之相应的数学文化系统。建设富强、民主、文明、和谐的中国, 必须走向数学文化自觉, 建设起新时代先进的数学文化[2]。而教材中的数学文化正能凸显出一个时代的新要求、新气象, 数学文化与教材的有机结合正是在健全适应新时代发展的小学数学文化体系。

### (二) 人类文明、文化传承的需要

学习并普及数学文化, 推动人类文明发展、弘扬和传承优秀文化。数学文化作为几千年来积淀下来的结晶, 在整个人类文明史上都有十分重要的地位, 可以说, 不了解数学文化就不会全面了解数学这门

学科,更不会全面了解整个人类文明史。文化具有遗传性,所以将数学文化融入小学数学教材能在一定程度上传播和发展人类文明,通过学生和教师等受众,了解、掌握、应用、传递数学文化,这对数学文化自身的传承意义重大。总之,融入教材是继承中华民族优秀文化的必要途径。

### (三) 义务教育课程改革的需要

数学文化有利于践行义务教育课程改革。对于义务教育阶段小学数学来说,知识技能是不能淡化的基础,但学习数学绝对不仅仅是掌握数学知识技能,数学文化的熏陶不容忽视。义务教育课程改革要求全面发展素质教育,而教材又担任着“育人”的重要使命。提高数学素养的过程离不开数学文化的支持。所以将数学文化融入小学数学教材是在深入践行和推进素质教育、全面提高义务教育质量。

### (四) 学生发展的需要

在教材中融入数学文化,能够促进学生的全面发展。学习数学文化,在一定程度上可以使学生热爱数学,帮助培养学生的数学兴趣、数学思维、数学习惯等,从而形成科学严谨的态度和勇于探究的精神;数学文化的人文价值得到有效应用,体现在对人生观、价值观,甚至世界观等方面的形成有着潜移默化的积极影响,进而培养学生的核心素养。所以数学文化的熏陶在学生的全面发展过程中发挥着不可替代的作用。

## 3. 当前北师大版小学数学教材中的数学文化特性分析

教材通过书面信息将数学文化传递给使用者,并通过书面信息体现所蕴含的数学文化特性。从教材内容、教材结构等方面,对2013年教育部审定的最新北师大版小学数学教材中的数学文化特性进行分析。

### (一) 数学文化与数学知识的多角度融合

整体来看,数学文化与相应的数学知识多角度有机融合,形成了“阅读材料式”和“融合式”的不同模式,跨越“传统文化单一的阅读定位”的旧思想。一方面,教材采用“阅读材料式”呈现数学知识,即以单独板块“你知道吗”“数学游戏”栏目提供可读性强的学习材料。另一方面,教材还采用“融合式”与数学知识接轨,即数学文化引出所学数学知识或数学文化与数学知识相互穿插的方式巧妙融合。

### (二) 数学文化的编排符合儿童认知特点

根据皮亚杰认知发展理论,小学生心理认知正处于具体运算阶段,对具体直观事物的注意更占优势。在教材编排方面,大多利用数学文化来引出学习内容。这种以数学文化素材引入正题的手段,调动学生的兴趣与主动性,由具体事物到抽象事物,符合儿童认知特点。

基于儿童的心理特点和对知识的接受范围,小学教材中的数学文化素材的语言还具备浅显化和趣味性。既选取合适的素材,还对部分原版素材进行加工处理,使素材语言尽可能生动有趣、言简意赅。对于一些数学家故事或数学史料,若不进行加工处理,必会造成学生理解上的困难。

### (三) 数学文化的发展历程紧跟时代步伐

数与代数的运算作为小学生要掌握的一项基本技能,在生活中必不可少,所以小学数学教材中的计算都以人工计算为主,要求学生正确掌握运算规律、解决实际生活中的计算,注重培养学生的实际应用能力。随着时代的进步,信息技术水平不断提升,现实中大部分的计算都由计算机完成。教材为了迎合时代的需求,让学生在掌握基础运算的基础上,学会看图、看表并分析数据,以及利用计算机技术增强对数据的整理分析和概括能力。

### (四) 数学文化的选材具有鲜明的民族色彩

在选材方面,北师大版小学数学教材囊括了许多国内本土优秀文化,并且横跨时间久远。既有古代的从宋朝演变而来的“七巧板”、来自三国故事中的“华容道”、四大发明之一“指南针”、具有一千多年历史的计算工具“算盘”、数学家祖冲之的故事、“平年与闰年”的由来等等;又有近代的关于人民币周恩来总理的幽默回答、拥有世界之最的“高铁”、2009年国庆“阅兵式”、北京“地铁”、我国

运动员在 2012 年奥运会取得的佳绩、“神舟”号飞船等等。从数学文化的选材就能看出历史的进程、时代的发展,充分展现中华民族伟大绚烂的数学文化,体现我国历史悠久的民族特色、自强不息的民族精神。意在培养小学生爱国主义情感,发挥数学文化的人文价值。

#### (五) 数学文化的内容体现数学的教育与应用价值

教材中的数学文化内容体现了数学多方面的教育价值。一是数学的德育价值,从数学家的故事、数学发展历史等方面都展现积极向上的数学精神,培养优秀数学素养,实现思想道德教育;二是数学的智育价值,从数学理论概念、数学典型事例等方面展现数学思想观念,培养理性的思维方式,实现科学知识教育;三是数学的美育价值,从简洁的数学符号、欣赏与设计等方面展现数学的独特魅力,培养发现美、欣赏美的能力,实现审美教育。

教材中的数学文化内容还体现了数学的应用价值。数学文化在现实生活中的应用十分广泛,教材通过买文具、统计鞋号、打电话、调查“生活垃圾”、设计秋游方案、摸球游戏等等许多生活情境,将数学与生活紧密联系,大大增强小学生的学习兴趣。有学者在比较人教版、苏教版、北师大版教材过程中发现,北师大版中的日常生活的数量是三版教材当中最多的[3]。可见北师大版教材对与生活息息相关的数学文化的重视。

### 4. 北师大版小学数学教材中数学文化的体现形式

北师大版小学数学教材以多种形式来呈现数学文化,运用多种载体来充分展现不同的数学文化。体现形式的多样化,反映数学文化的趣味性,能够吸引学生的注意力,使学生产生数学学习兴趣。北师大版小学数学教材主要从数学语言、数学家故事、数学史料、数学与艺术、数学与生活应用这五种形式来体现数学文化。

#### (一) 数学语言

数学语言是数学学科特有的语言表达形式,它是数学思维的载体,也是数学思维活动的基本工具。数学语言的存在体现了数学严密的逻辑性,利用这些高度概括的数学语言可以更加方便、准确地阅读和交流,因此数学语言具有简洁、科学、通用的特征。北师大版教材中的数学语言主要以符号语言和文字语言为主。教材中不乏需要了解或掌握的一些具有文化代表性的数学语言。

#### (二) 数学家故事

数学学科具有严谨性和抽象性,它的自身缺乏形象性和生动性,小学生在学习时往往会觉得枯燥乏味,容易产生厌烦心理,借助小学生喜欢听故事的心理特征,将某些具有启发性的数学家的故事和他们曾经解过的趣题,有机地融入到小学数学教材中,这样不仅能吸引学生的注意力,也能激发他们学习数学的兴趣。

数学家的故事是数学文化人文性的重要体现,从中能够了解中外杰出数学家的不朽成就。北师大版教材中数学家故事通常以阅读材料“你知道吗”和旁注的方式呈现,涉及了数学家生平、数学家故事、数学家与其代表作。

#### (三) 数学史料

数学史料是人类在不断发现和探索过程中的宝贵财富,是充满数学智慧的结晶。数学史料本身及它的由来、演变是具有历史性和时代性的不朽成就,值得所有学生去了解和学习,学生从中感受数学的发展与人类的进步。北师大版教材中的数学史料多以图文结合的方式呈现,涉及数学工具、数学发展历史、数学名著、经典数学问题等多方面。

#### (四) 数学与艺术

数学与艺术具有密不可分的联系,用数学能表达艺术,在艺术中也能发现数学。在数学与艺术的巧

妙结合中发现、感悟数学的美。欣赏具有数学特色的人文艺术作品,能够调动学生的积极主动性,培养艺术情操、感悟数学魅力,从而形成正确的审美观。北师大版教材中的数学与艺术基本都在“图形与几何”部分出现,主要涉及建筑、美术和音乐方面。

### (五) 数学与生活应用

解释生活中的现象、解决生活中的问题是数学应用价值的体现,教材中数学与生活的联系当然必不可少。数学与生活应用相联系,打破数学知识刻板、无趣的印象,拉近了学生与数学知识间的距离,使学生更易接受、更好应用。北师大版教材中的数学与生活应用十分丰富,在引文、例题、习题等多处比比皆是,涉及学校活动、社会调查、日常生活等多方面。

## 5. 基于阅读分析提出的教材修订建议

北师大版小学数学教材所呈现的数学文化内容丰富、贴近生活,有非常值得肯定的优点,可以说达到了课标中“数学文化渗透在整套教材中”的要求。教材的编写是一个不断完善、优化的过程,为了更好地实现数学文化与教材的结合,笔者从研究者的角度,对教材提出以下建议。

### (一) 充分挖掘数学与其他领域知识的联系

数学作为一门基础学科,与很多领域都有着密不可分的关系。教材应加强数学与其他领域知识的联系,使读者全方位了解数学,了解数学在人类发展过程中举足轻重的作用。该教材主要体现在与艺术中的“建筑、美术、音乐”及生活应用中的“航天、自然科学”领域的联系,其种类并不多,知识广度有待延伸,还可以呈现更多不同领域素材,例如军事、医疗、化学、国粹等。比如在高年级“统计与概率”部分,介绍“二战期间统计学家沃德从战机弹痕的分布精准推断,进而挽救美国空军”的典故,这就将数据的处理和分析与军事领域联系起来。

### (二) 合理安排数学文化内容的分布

#### 1) 调整三大课程内容数学文化分布

总体来看,调整数学文化在三大课程内容间的分布。“数与代数”部分所呈现的数学文化最多,“图形与几何”、“统计与概率”与其占比悬殊。教材应根据三大内容的知识比重来调整数学文化内容的分布。

局部来看,合理分配各课程内容中不同形式的数学文化的分布。其中“图形与几何”部分基本都以数学与艺术这一形式出现,其他文化形式在“图形与几何”中的呈现相对较少。教材应尽量均衡不同数学文化形式在单独课程内容中的分布。

#### 2) 适当增加低年级数学文化内容

在阅读梳理中发现,数学家故事在一年级两册教材中都没有出现,数学史料、数学与艺术在一年级上册教材都仅出现一次,说明对低年级数学文化的重视程度相对薄弱。也许是编者顾虑低年级学生不易接受数学文化,但绝不能忽视给低年级学生传递数学文化。那么教材可以通过精美图片、连环画等易接受的方式来呈现数学文化内容。

### (三) 降低同一数学文化素材的出现率

教材中对一些必要的数学文化素材可以重复出现,例如常见的生活情境“商品的购买”。但个别非必要素材也有重复出现的现象,例如:一年级下册和五年级下册都出现了“钢琴的黑白键”,在这里完全可以利用其他未出现过的素材代替。教材应尽量减少非必要素材的重复出现次数,实现多元、新颖的呈现效果。

### (四) 添加新型呈现手段

教材都是以图片、图文结合、文字这些书面方式来呈现数学文化,除此之外,可以利用现代教育技

术, 添加新型呈现手段, 例如: 将相关视频介绍载入光碟附在书后、载入二维码附在特定位置等。以视频或动画的方式动态呈现, 不单一以静态书面方式呈现, 这种创新型手段使学生更形象直观、更深入地了解数学文化, 也使教材更加与时俱进。

在数学文化越来越备受关注和重视的背景下, 践行数学文化教育对小学生、社会、国家的意义重大, 如何将数学文化更好地融入小学数学教材这一问题的研究仍需不断推进。希望本研究能给小学数学教材的编写提供些许建议, 给一线教师提供参考借鉴。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2011.
- [2] 付天贵, 宋乃庆. 走向小学数学文化自觉的思考[J]. 数学教育学报, 2019, 28(6): 51-54.
- [3] 徐锦野. 小学数学教材中数学文化的比较研究[D]. [硕士学位论文]. 昆明: 云南师范大学, 2017: 49.