

# 对分数运算及其相关内容的认识 和思考

——以人教版与北师大教材对比为例

汤 珍, 陈 林\*

伊犁师范大学数学与统计学院, 新疆 伊宁  
Email: \*66715792@qq.com

收稿日期: 2021年6月12日; 录用日期: 2021年7月9日; 发布日期: 2021年7月15日

---

## 摘 要

分数运算是小学数学“数与代数”部分的重点、难点,也是数的概念的一次重要拓展。本文采用内容分析法和文献研究法,以人教版和北师大教材为例,对分数运算相关内容从多方面进行对比研究,所得结果为今后进一步的教材改革提供一定的理论借鉴。

## 关键词

分数运算, 人教版, 北师大, 教材比较

---

# Understanding and Thinking about Fractional Arithmetic and Its Related Contents

—Taking the Comparison of Textbooks between PEP and  
BNUP as an Example

Zhen Tang, Lin Chen\*

College of Mathematics and Statistics, Yili Normal University, Yining Xinjiang  
Email: \*66715792@qq.com

Received: Jun. 12<sup>th</sup>, 2021; accepted: Jul. 9<sup>th</sup>, 2021; published: Jul. 15<sup>th</sup>, 2021

---

\*通讯作者。

## Abstract

Fractional arithmetic is the key and difficult part of “Number and Algebra” in primary school mathematics, and it is also an important expansion of the concept of number. This paper adopts content analysis method and literature research method, taking textbooks of PEP and BNUP as examples, conducts a comparative study on the content related to fractional arithmetic from many aspects, and the results provide some theoretical reference for further textbook reform in the future.

## Keywords

Fractional Arithmetic, PEP, BNUP, The Comparison of Textbooks

Copyright © 2021 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

分数运算在小学数学“数与代数”整个知识体系中,起着举足轻重的作用,是整数运算与小数运算的纽带。教材是学生学习中的重要载体,以人教版、北师大版为例,从内容结构、引入对教材进行分析,对两套教材中分数运算内容进行总体分析比较,从而研究如何更好对分数的运算进行教学,如何帮助学生更好的掌握分数的运算。

## 2. 研究方法及对象

### 2.1. 研究方法

本文采用文献研究法和内容分析法。

### 2.2. 研究对象

以 2014 年教育部审定人教版小学数学教材和北京师范大学出版社出版的新世纪小学数学教材作为研究对象,从内容结构、引入两个方面对分数运算及其相关内容进行分析。

## 3. 研究结果

### 3.1. 内容结构对比

人教版主要将分数运算这部分内容分布在三年级上册、五年级下册、六年级上册两个学段,北师大版将其分布在三年级上册、五年级上下册、六年级上册两个学段。人教版教材将同分母分数这一部分知识出现在三年级上册和五年级下册,编排上进行螺旋式上升,在已有的知识基础上巩固加深,从知识的深度和广度上进行加深。整体知识编排上,采用了直线式上升,符合学生认知发展规律。北师大版教材整体采用直线式上升的方式编排内容,整体结构上做到了前后知识的衔接。表 1 为人教版小学数学教材对分数运算的具体内容呈现,表 2 为北师大版教材对分数运算的具体内容呈现。

**Table 1.** PEP edition primary school mathematics textbook (PEP)

**表 1.** 人教版小学数学教材(PEP)

人教版小学数学教材(PEP)		
年级	内容	知识点
三年级上册 分数的初步认识	分数的初步认识	几分之一(分数读写、比一比) 几分之几(分数概念、写法、比一比)
	分数的简单计算	同分母分数加、减法(分母十以内) 单位一减分数
	分数的简单应用	
五年级下册 分数的意义和性质	分数的意义	分数的产生、分数的意义、分数与除法
	真分数和假分数	假分数与带分数、整数互化
	分数的基本性质	分数的分子和分母同时乘或除以相同的数 (0 除外), 分数的大小不变
	约分	最大公因数
	通分	最小公倍数
五年级下册 分数的加法和减法	分数和小数的互化	
	同分母分数加、减法	分母不变, 只把分子相加、减
	异分母分数加、减法 分数加减混合运算	先通分, 然后按照同分母分数加、减法计算
六年级上册 分数乘法	分数乘法	分数乘整数、整数乘分数、分数乘分数
	解决实际问题	整数加、减去整数与分数的积 三个分数连乘、分数乘整数与分数的和
六年级上册 分数除法	倒数的认识	
	分数除法	分数除以整数、整数除以分数、分数除以分数、分数的加减乘除混合运算
	解决实际问题	含有未知数的分数、整数乘除法运算 加减乘除混合运算

**Table 2.** Beijing Normal University version of elementary school mathematics textbook (BNUP)

**表 2.** 北师大版小学数学教材(BNUP)

北师大版小学数学教材(BNUP)		
年级	内容	知识点
三年级下册 认识分数	分一分(一)	一个物体平均分
	分一分(二)比大小 吃西瓜	多个物体看成一个整体 同分母分数相加、减, 单位一减真分数
五年级上册 分数的意义	分数的再认识	分数单位及真、假、带分数的认识
	分数与除法	两个整数相除, 假、带分数互化
	分数的基本性质	分数的分子和分母同时乘或除以一个不为 0 的数, 分数的大小不变
	找最大公因数	
	约分	最简分数
	找最小公倍数 分数的大小	通分

## Continued

五年级上册 分数加减法	折纸	异分母分数加、减
	星期日的安排	单位一连减两个异分母分数 三个异分母分数的加减混合
	分数、小数王国	分数小数的互化、比较
五年级下册 分数乘法	分数乘法(一)	(一个物体)加法的简便运算 分数乘整数 整数乘分数
	分数乘法(二)	(多个物体)整数乘以分数
	分数乘法(三)	两个同分母分数相乘 两个异分母分数相乘
	倒数	
五年级下册 分数除法	分数除法(一)	分数除以整数
	分数除法(二)	整数除以分数
	分数除法(三)	含有未知数的分数乘除法运算
六年级上册	分数的混合运算	加减乘除混合运算

人教版教材充分关注学生的认知规律和数学自身的特点,对于每一部分的内容结构、例题设置、呈现方式和习题设计等,都更加关注呈现顺序和教学节奏,使之更加符合小学生学习数学的规律,更有利于小学生理解数学基础知识、形成数学基本能力[1]。同时教材在每个单元学习结束时,为学生提供了自我反思与评价的板块。有助于学生归纳反思,从学习中培养数学思维,形成良好的数学素养。

北师大教材以“情景与问题串”为主要呈现方式,更加体现学生探究学习的一个过程,在学习过程中培养学生发现和提出问题、分析问题、解决问题的能力;获得与其年龄特点相适应的、必要的基础知识、基本技能、基本思想和基本活动经验[2]。

### 3.2. 引入对比

对于同分母分数加减法(分母十以内)的引入,两版教材都将这一部分内容安排在了第一学段,由于学生在此阶段更易接受“直观形象”的知识,故均采用了图示法进行分析,图示法使学生可以更加清晰理解计算过程。同时选取了生活实例作为引入,运用了数形结合的数学思想,更容易让学生理解算理,从而进行计算,使学生认识到只有分母相同才能进行计算,为之后的异分母分数“统一计算单位”打下基础,使学生更好掌握算法。

在第二学段随着学生认知水平的提高,教材逐渐从“直观计算”过渡到“抽象计算”,不仅仅是依靠直观形象和直观操作去理解知识点,更多的是抓重点进行分析、理解。在学生已经进一步认识分数,理解分数的意义、掌握分数的性质的基础上,人教版在五年级下册安排了分数的加减法这部分内容,其包括同分母分数的加减法、异分母分数的加减法、分数的加减法混合运算。选择用“分饼”的生活实例结合图示法引入同分母分数的加减法,同时通过例题的描述有一个计数单位从整数转化到分数的一个过程,让学生更直接掌握分数运算的算理。之后选择用“垃圾分类”的饼状图引入异分母分数加减法,通过饼状图这个面积模型让学生感受分母不同的分数要先通分,让学生感受同分母加减法与异分母加减法的联系,体会只有计算单位相同的分数才能进行计算。最后利用生活实例结合表格引入分数的加减混合运算,从之前的直观形象感知逐步过渡到抽象计算,同时通过提问的方式让学生感受到分数加减法与整数加减法的联系。

北师大在五年级下册安排了选择“折纸”这样一个直观的方式引入异分母分数的加减法,通过直观

模型让学生感受部分与整体的关系, 将异分母分数更好的转化为同分母分数, 培养了学生动手操作的能力, 更利于学生理解算理。同时北师大版以情景与问题串相结合的方式, 在学习过程中不断引发学生思考的过程, 在活动中掌握知识技能。之后选择在生活的实际情景中, 利用长度模型和面积模型引入分数的加减混合运算, 利用直观模型更容易让学生深入理解分数运算的算理, 同时更好的构建分数运算与整数运算的联系。最后北师大版在这一部分利用直观表征和形式表征的方式引入分数与小数的互换及比较, 直观表征和形式表征的方式更好的让学生感受到分数与除法的联系, 同时为后期学习分数与小数的乘法打下基础。

对于分数的乘除法的引入, 两版教材都将其安排在第二学段分数的加减法之后, 更加符合学生的认知发展规律。人教版在六年级上册安排了分数的乘法, 利用实际生活情景结合面积模型引入分数乘整数, 感受加法简便运算与乘法的联系, 结合群组模型引入整数乘分数, 最后结合面积模型引入分数乘分数, 直观模型更利于学生认识算理, 感受分数的乘法与整数乘法的联系。之后在引入倒数的基础上在具体情景中利用面积模型引入分数除以整数, 利用长度模型引入整数除以分数、分数除以分数, 感受分数除法与分数乘法的联系。这一部分内容充分展示了直观表征、形式表征、抽象表征的运用, 在学习过程中, 更好培养学生数学素养, 激发学生的思考, 提高对数学的热爱及兴趣。最后在通过解决实际问题引入含有未知数的分数、整数乘法运算及加减乘除混合运算, 进一步建立了分数运算与整数运算的联系, 同时也巩固了分数加、减、乘、除法之间的关系, 使知识层层递进, 符合数学逻辑和学生认知发展规律。

北师大版在五年级下册安排了分数的乘法, 首先利用群组模型和形式表征的方式引入分数乘整数、整数乘分数, 利用情景与问题串相结合进一步学习其相关内容。其次利用面积模型引入分数乘分数, 这种方式更利于学生对算理的认识。

最后通过形式表征用“两分数相乘等于一”的式子安排了倒数这一部分内容, 为分数除法的学习打下基础, 也是对分数乘法的内容的回顾。

### 3.3. 总结

两版教材进行对比, 均采用具体的丰富的生活情景作为呈现方式进行引入, 使学生感受到数学与生活的联系, 可以更好的理解算理从而掌握算法。两版教材都选择了在例题中采用了大量的直观模型, 例如群组模型、长度模型、面积模型。直观模型更利于学生理解算理, 只有在掌握算理的基础上才能更好的学习算法。

人教版的内容结构更注重学生的认知发展规律及数学自身编排特点, 将螺旋式上升和直线式上升充分融合, 注重“基本思想”及“基本活动经验的培养”。从引入中充分的让学生感受到数学思想的渗透, 例如在分数的计算中把抽象的分数用具体实物进行引导, 体现了数形结合的思想; 在异分母分数的加减法中, 通过统一计数单位转化为同分母分数的加减法, 把分数的除法运算通过倒数的性质转化为乘法运算, 体现了转化的思想。在引入中结合大量生活实例, 在知识的形成过程中获得基本活动经验, 感受生活中数学无处不在, 数学与生活密不可分。

北师大版的内容更加注重趣味与数学意义相结合, 拓宽学生视野、更加激发学生对数学学习的兴趣。具体内容上, 更加注重从“一”到“多”的转化, 例如在分数的初步认识中与人教版从“几分之一”到“几分之几”, 不同的是北师大版从认识“一个物体”到“多个物体”共同学习几分之一和几分之几; 在分数的乘法中也是由一个整体的部分到一个群组的部分来理解分数乘法的算理。从引入上北师大版是由具体情景加问题串进行引入, 从第一学段到第二学段不断提高情景意义, 同时提高问题深度, 在这个过程中鼓励学生发现、提出、分析、解决问题。同时北师大版利用数学史进行引入, 例如用庄子在《天下》截木棍理论引入分数的乘法; 在分数的加减法中引入了古埃及人如何表示分数的数学史。

总的来说分数的运算本身是小学“数与代数”部分的重难点, 只有打好基础才能在之后的学习中更好的应用、解决实际问题。在教学中可充分利用两版教材优点, 选择更符合学生认知发展规律的教学方法, 使学生更直观感受数学的魅力, 学习数学知识。

### 基金项目

“新疆高校科研计划重点项目”(XJEDU2016I043); “伊犁师范大学博士科研启动基金项目”(2017YSBS08)。

### 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(2011年版)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2012.
- [2] 马鹏. 小学数学课程标准与教材研究[M]. 北京: 高等教育出版社, 2016.