

大陆与台湾小学数学教材的编排比较

——以人教版、北师大版、康轩版中的“分数乘法”为例

蒋陈婷

扬州大学教育科学学院 江苏 扬州 22500

【摘要】：教材的编排方式很大程度上影响整个教学过程，本文以“分数乘法”作为切入点，主要对内容组织顺序、情境设计、习题进行分析比较，找出三版教材的优缺点。人教版与北师大版均是大陆地区极具代表性的教材，康轩版则是台湾地区使用范围最广的教材。客观比较中国海峡两岸的教材内容，深入分析教材内容编排，有助于改进、完善我国小学数学教材内容与结构改革。

【关键词】：小学数学；编排方式；教材比较；分数乘法

Comparison of the Arrangement of Primary School Mathematics Textbooks between Mainland China and Taiwan

--Take “Fractional Multiplication” in People’s Education Edition, Beijing Normal University Edition and Kangxuan Edition as an Example

Chenting Jiang

School of Educational Sciences, Yangzhou University Jiangsu Yangzhou 22500

Abstract: The arrangement of textbooks affects the whole teaching process to a great extent. This paper takes “fractional multiplication” as a starting point, mainly analyzes and compares the content organization order, situation design and exercises, and finds out the advantages and disadvantages of the three editions of textbooks. The People’s Education edition and the Beijing Normal University edition are the most representative textbooks in mainland China, while the Kang Xuan edition is the most widely used textbook in Taiwan. Objectively comparing the content of textbooks on both sides of the Taiwan Strait, and in-depth analysis of the content arrangement of textbooks, will help to improve and perfect the content and structural reform of mathematics textbooks in primary schools in our country.

Keywords: Primary school mathematics; Arrangement; Comparison of textbooks; Fractional multiplication

小学数学教材作为小学数学课程的重要载体，是沟通“教的主体”与“学的主体”的重要桥梁。新时代需要在充分把握教材建设作为国家事权的权力特征、权力结构以及权力范围的基础上，进一步明晰教材建设的权力特征，优化教材建设的权力结构，创新教材建设的权力行使机制，保证国家事权在教材建设中有效行使，并通过积累本土经验，构建中国特色教材体系^[1]。教育心理学家布鲁纳认为，学科的基本结构是学生达到理解这门学科的基础。因此，研究者们挖掘教材的内容、洞悉教材的结构特点，不仅要考虑知识容量和深度，也要分析教材内容的广度、深度与难度梯度。

1 研究内容与方法

分数乘法在小学数学课程中占据着重要的地位，是乘法意义的一次扩展，为整体把握小数乘法、分数除法奠定前提和基础。

本研究选择了中国人民高等教育出版（如下又称人教版）、北京师范学院出版（如下又称北师大版）的义务教育课本（小学阶段）以及中国台湾地方康轩版（如下又称康轩版）小学数学教材中的“分数乘法”为研究对象。

本研究采用内容分析法与比较法，从内容分布、情境设计

与习题设置 3 个方面对人教版、北师大版、康轩版中“分数乘法”主题内容进行比较与分析。

2 研究结果与分析

2.1 “分数乘法”在教材中的位置

数学的核心大概念是“整体化”，分数乘法的核心概念是“计数单位的累加”，要保证核心概念的一致性，需将“分数乘法”放在“分数”大概念下进行分析，从而体现教学内容的结构化。

通过对整套教材的研讨分析，三版教材在分数这条教学线上是有相同之处的，教材编排基本都采用螺旋式上升的组织方式，遵循“分数的认识”—“分数的加减运算”—“分数的乘法”—“分数除法”—“分数混合运算”的逻辑顺序，分数加减法的实现一次单元一个螺旋，螺旋程度线性相邻，蕴含的思维深度基本相同。当然，我们可以更清楚地看到教材整体编排上的不同。

（1）在螺旋时间跨度上，人教版集中在五、六年级，苏教版集中在五年级，康轩版教材则是一个学期一个螺旋，螺旋数多且坡度较缓。

(2) 从分数与小数的交叉教学过程中, 先认识分数, 再认识小数, 再深入人数分数是人教版和康轩版的教材组织逻辑, 北师大版则在前两步反之。在分数四则运算上, 人教版与北师大版一致, 编排顺序是小数加减—小数乘法—小数除法—分数加减—分数乘法—分数除法, 康轩版则是分数加减—小数加减—分数乘法—小数乘法—分数除法—小数除法。事实上, 关于小数与分数的呈现顺序问题, 是一个颇具争议的话题。张莫宙等人认为, “小数符合整数的十进制计数原则, 即满十进一; 同时有很好的现实基础”^[2]。然而, 按照数与实体的分离程度, 分数的产生与发展远早于小数。

(3) “分数乘法”这一单元的起点和终点不同。人教版与北师大版教学起点都是真分数与整数的相乘, 康轩版则是带分数与整数相乘。人教版这一单元的教学终点是分数乘法的应用, 北师大版这一单元的教学终点是倒数, 康轩版这一数学单元的教学终点目的是要通过求乘数与积为“1”的大小关系, 确定被求乘数和积数的大小关系。

2.2 情境设计的比较

数学情境化设计能生动地揭示数学知识的发生发展过程, 并引导学生在这一过程中掌握数学思想方法(如针对具体问题的数学模型方法), 解决基于某种情境之中的数学问题, 从而逐步体会数学的本质^[3]。

2.2.1 人教版“分数乘法”的情境设计

人教版在“分数乘法”这部分的情境设计上, 主要分为社会生活类型和自然科学类型。社会生活类的场景涉及到学生日常生活的各个方面, 如分蛋糕、分装糖果、水桶容量以及画框尺寸等等。

自然科学类的情境有牛郎织女星的运行速度、各个国家的淡水资源、青藏高原的海拔高度、鲸鱼体长等等。

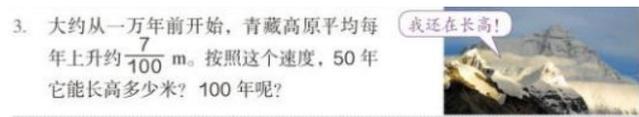


图1 人教版“分数乘法”的情境设计

2.2.2 北师大版“分数乘法”的情境设计

北师大版教材以“情境+问题串”为基本呈现方式, 力图从学生喜闻乐见的与课程内容有内在联系的特定情境除法, 设计一组问题^[4]。其中, “问题串”是教材的有效载体, 能启发学生思考, 引导学生学习。这样的设计起点下, 课程内容的展开、学生的学习、教师的教学、目标的达成能取得很好的一致性。在这样的过程中, 学生易获得“四基”, 发展“四能”。



图2 北师大版“情境+问题”串的情境设计

2.2.3 康轩版“分数乘法”的情境设计

康轩版教材几乎没有具体的情境, 多为程序性教学, 主张从学科逻辑出发, 培养学生解决问题的能力。穿插在习题中的插画为解释性插画, 采用漫画和简笔画的形式, 从而促进学生思考, 体验探究过程。



图3 康轩版教材中的插画设计

2.2.4 三版教材的情境设计比较

综上, 三版教材的情境设计有相似之处, 也有各自的风格。小学数学的情境化设计应当至少注意杜绝因情境设计过度导致的“去学科化”现象。现实情境、虚拟情境、游戏情境等课堂引入, 体现不出学科知识的内涵, 挤占了学生深度思考的时间, “浅化”了学生的学习“窄化”了学科理解的空间^[5]。

2.3 习题的比较

要分析“分数乘法”的内容结构, 习题是设问引申的理想质点, 因此设计习题要有针对性、基础性和层次性, 要着重知识的纵向、横向延伸。教师应积极引导运用正反例去理解并掌握基本知识和技能, 带领学生多方探求数学知识间的各种显性和隐性的联系, 从而达到巩固知识之用。

表1 “分数乘法”的习题编排

| 版本 | 小节数目 | 课内习题数目 | 课后习题数目 | 习题总数目 |
|------|------|--------|--------|-------|
| 人教版 | 3 | 23 | 90 | 113 |
| 北师大版 | 4 | 72 | 37 | 109 |
| 康轩版 | 4 | 31 | 64 | 95 |

Ji-Won Son 和 Sharon L.Senk 两位研究者在对美国教材和部分韩国大学教材采用的分数乘除法进行了对比和分析研究时, 采用出了这四个特征的数学分析框架。为能更好地全面分析这三版数学课本教材中各类习题解答的新特点, 本文将根据

表2题中出现的这四个新特点逐一展开分析,结果如下。

表2 “分数乘法”习题特征的百分比

| 特征 | 种类(及编码) | 人教版 (N=113) | 北师大版 (N=109) | 康轩版 (N=95) |
|------|-----------|----------------|-----------------|---------------|
| 步骤数 | 一个计算步骤(S) | 10.6 | 31.2 | 28.4 |
| | 多个计算步骤(M) | 89.4 | 68.8 | 71.6 |
| 答案类型 | 数字(A) | 91 | 63.3 | 73.7 |
| | 数字表达式(E) | 1.8 | 8.3 | 1.1 |
| | 解释或说明(ES) | 7.2 | 28.4 | 26.3 |
| 问题情境 | 数学情境(PM) | 54 | 80.6 | 80 |
| | 现实情境(IC) | 46 | 19.4 | 20 |
| 认知期望 | 概念性知识(C) | 0 | 0 | 0 |
| | 过程性知识(P) | 47.8 | 57.8 | 47.4 |
| | 数学推理(MR) | 8 | 8.3 | 28.4 |
| | 表述(R) | 0 | 5.5 | 0 |
| | 解决问题(PS) | 44.2 | 28.4 | 24.2 |

通过对比分析,我们可以基本得出:

(1)三版教材均体现了习题的层次性,紧扣例题进行同位或变式训练,或多或少均设置了开放性问题。习题的编排都对学生提出了过程性知识的认知期望,在三版教材中约占50%,答案类型以数字为主,在63%以上。

参考文献:

[1] 罗生全.论教材建设作为国家事权[J].课程.教材.教法,2019,39(08):4-11.
 [2] 张奠宙,巩子坤等.小学数学教材中的大道理--核心概念的理解与呈现.[M].上海:上海教育出版社,2018:162-163.
 [3] 黄翔,李开慧.关于数学课程的情境化设计[J].课程.教材.教法,2006(09):39-43.
 [4] 马云鹏.小学数学课程标准与教材研究[M].北京:高等教育出版社,2016:111.
 [5] 徐建星.数学教学内容学科化构建的路径及思考[J].教学与管理,2020(19):46-49.
 [6] 刘久成.五国小学数学课程内容的比较及启示--基于现行中美澳英日小学数学课程标准[J].外国中小学教育,2016(10):58-64.
 [7] National Council of Teachers of Mathematics.Principles and Standards for School Mathematics[M].Reston,Va:NCTM,2000.

作者简介:蒋陈婷(1991-),女,汉,浙江嘉兴人,教育硕士(在读),单位:扬州大学教育科学学院,研究方向:小学教育(数学)。

(2)康轩版与北师大版的习题非常强调纯数学情境,比例高达80%,营造一种“简单的非杂念”的氛围,让学生专注于学科知识本身。

(3)北师大版更注重数学的实用价值,数字表达与解释说明的答案类型超三分之一,在认知期望这一特征中更是要求学生用表述的形式进行表达。同时开发数学和非数学形式的表征思维,实现多学科的融合式发展。

(4)人教版的习题特别注重数学的应用与实践,“分数乘法”从分类上属于“数的运算”,而人教版有46%的习题是以现实为情境。注重应用数学解决问题是当前课程改革的一大趋势,学生自主学习、独立思考、合作探究,增强问题意识,提高解决实际问题的机会和能力,是创新人才素质的核心所在。让学生经历探索发现、大胆质疑、调查研究、实验论证、运用工具、交流汇报,让学生认识到数学有用,并进而想用、会用,这对于学生今后的发展非常重要^[6]。

3 启示

美国的全美数学教师理事会提供了中学三年级前期及小学十二年级之前的所有学生所应了解的数学连结的标准^[7]。这不仅是内容的广度与深度,还重视代数思维在教材中的层层渗透。注重教材情境设计的同时,防止“去学科化”丰富教材的编排设计。在问题的种类上,体现学习经验的结构化,常规与非常规相结合,基础与挑战相结合。此外,新加坡的小数数学教学大纲中也强调了连结,中国台湾的《课程纲要》也明确“以数学连结统整数学课程”。国内外教材改革指向了数学课标多呈现整合的内容结构,其内涵又指向教材内容组织的整体性与一致性,整合不同学科领域的主题,最终实现课程内容结构化。