

## 【专题：新教材修订介绍】

**编者按：**依据《义务教育数学课程标准(2022年版)》的基本思想和核心理念修订的小学数学教材在编写理念、结构体系、体例形式等方面有了新的变化。本期专题精选四篇文章，解读人教版小学数学教材、新世纪小学数学第五版教材以及西南大学版教材(2024年版)的编写思路及特色，以期为一线教师精准把握教材、用好教材提供参考。

# 落实“四基”，培养“四能”，发展核心素养

——人教版小学数学教科书编写解读

李海东

**【摘要】**人教版小学数学教科书编写对教科书的整体结构进行了重新设计，并按照“单元—小节”的体例方式编写。在编写过程中重点坚持德育为先，落实全面育人；聚焦核心素养，发展理性思维；面向全体学生，关注发展差异；加强问题引导，展现思维过程；重视背景应用，加强综合实践；改进呈现方式，提升学习体验。

**【关键词】**人教版小学数学教科书；结构体系；体例形式；核心素养

依据《义务教育数学课程标准(2011年版)》编写的人教版《义务教育教科书·数学》(一~六年级)于2012年秋季开始使用。在教科书的使用过程中，我们对使用情况进行了全程跟踪，开展了一系列教科书实验的行动研究，并对使用过程中发现的具体问题进行了及时修订。本次教科书编写以《义务教育数学课程标准(2022年版)》(以下简称《数学课程标准(2022年版)》)、教科书实践检验和相关课题研究为基本依据，以科学研究为先导，以教科书使用过程中收集的反馈意见为参考，坚持实事求是的方针，在保持原教科书优点的基础上针对问题开展修订，根据数学教育理论的发展和课堂教学实践的需要进行创新，通过扎实细致的工作努力使教科书质量迈上新台阶，打造具有中国特色的小学数学教科书。

本次教科书的编写工作，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平总书记关于教育工作的重要论述及重要指示精神，全面贯彻党的教育方针和二十大精神，落实立德树人根本任务，以培养有理想、有本领、有担当的时代新人为目标，坚持育人为本，坚持高质量标准，坚持创新性发展，努力建构中国特色、世界水准的高质量义务教育小学数学教科书体系，用心打造培根铸魂、启智增慧、适应时代要求的精品教科书，为服务科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略，为全面

建设社会主义现代化国家提供基础性、战略性支撑。

## 一、教科书编写的结构体系

《数学课程标准(2022年版)》把数学课程分成“数与代数”“图形与几何”“统计与概率”“综合与实践”四个学习领域，并把每个学习领域分为不同的主题，同时对这四个学习领域的内容在小学三个学段提出了明确的内容要求、学业要求和教学提示。我们以学习领域和学段为双向维度，先从学习领域出发梳理了各学段要完成的任务，再综合考虑同一册教科书中不同学习领域之间内容的协调与配合，以及每册教科书教学容量的均衡性，对教科书的整体结构进行了重新设计。

在结构体系设计中，教科书以学科知识内在逻辑为主线，从整数到小数、分数，从数的认识到数的运算再到运用数量关系解决实际问题；从简单图形到复杂图形，从简单辨认图形到定量研究图形；从数据的收集、分类到数据的整理再到数据的表达，系统建构教科书的结构体系。在建构教科书的结构体系时，遵循以下几个原则。

**逻辑性：**以数学知识的纵向关联为内容组织的逻辑依据，自然而然、水到渠成地引入和展开学习内容。

**连续性：**围绕课程内容中的核心概念及其反映的数学思想方法，建构连贯的学习过程，促使学生通过一段时间的持续的数学活动达成较高的理解

水平。

**整体性:**重视课程内容中各主题知识之间的联系,注重把各主题的内容紧密联系起来,促使学生能从整体上理解数学知识,避免孤立地、零散地理解知识。

**关联性:**注重学科之间的联系,不仅包括数学与生活的联系、数学与科学等课程的联系,也包括数学与其他人文、艺术、体育等学科的关联。

本套教科书一共十二册,每册教科书覆盖《数学课程标准(2022年版)》中四个学习领域的内容,形成各领域知识穿插编写、螺旋上升的结构。在同一册中,尽量均衡、协调地分配各学习领域内容;对于同一领域内关联紧密的内容,尽可能整合编写。

### 1. “数与代数”领域

“数与代数”领域是义务教育阶段学生数学学习最重要的领域。根据《数学课程标准(2022年版)》的内容要求,结合数学核心素养的主要表现,教科书将数与代数的内容由浅入深、层层递进地进行编写。“数与运算”“数量关系”两个主题的内容有机整合、相互支持,数与运算为理解数量关系、运用数量关系提供工具,而数量关系的提炼、应用又进一步巩固和加强了对数与运算的理解和掌握。

#### (1) 数的认识

教科书将整数的认识划分为10以内数的认识、10~20的认识、100以内数的认识、万以内数的认识、万以上数的认识等几个阶段,从数的认读写、数的顺序、数的大小比较、数的改写等若干角度全面认识数。分数、小数的认识分为两个阶段,首先是初步认识,考虑到小数的意义要借助分数才能理解,先初步认识分数,再初步认识小数;到第二次认识分数、小数的意义和性质时,考虑到小数与整数都满足十进制,学生比较容易理解,先编写小数的再认识,再编写分数的再认识。这样的编写顺序符合学生的心理发展逻辑。

#### (2) 数的运算

教科书在数的认识的基础上编写数的运算,突出数的运算与数的意义的内在关联。整数的运算分为10以内的加减法、20以内的进位加法、20以内的退位减法、100以内的口算加减法、100以内的笔算加减法、1~6的表内乘法、1~6的表内除法、7~9的表内乘除法、有余数的除法、万以内的加减法、混合运算、多位数乘一位数、除数是一位数的除法、多位数乘两位数、除数是两位数的除法、小数加减法、小

数乘法、小数除法、分数加减法、分数乘法、分数除法若干阶段。

对于数的运算的内容,重视让学生经历算理和算法的探索过程,理解算理,掌握算法,感悟数的运算以及运算之间的关系。教科书将计数单位作为数的认识和运算的主要线索,强调数的概念和数的运算在本质上的-致性,强调整数、小数和分数在概念和运算方面的一致性,从数学本质的角度打通相关概念的内在联系,帮助学生形成运算能力和推理意识。

### (3) 数量关系

“数量关系”是《数学课程标准(2022年版)》新提出的学习主题。教科书以“问题解决”为主要载体,与“数与运算”相配合,以“分析法”和“综合法”为主线,结合四则运算和四则混合运算,由简单的一步问题到多步问题逐步深入,建立数学模型,形成相对完备的新体系。

具体来说,第一学段,重在利用四则运算的意义解决比较简单的实际问题,使学生初步经历问题解决的全过程,学会解释计算结果的实际意义,感悟数学与现实世界的关联;第二学段,在第一学段的基础上结合混合运算,解决更复杂的实际问题,在此过程中认识“总量=分量+分量”“总价=单价×数量”“路程=速度×时间”等常见的数量关系,初步建立加法模型和乘法模型,会用估算解决相关实际问题;第三学段,在前面两个学段熟练掌握和应用数量关系的基础上逐步抽象,引导学生学会用字母表示数量关系,体会用字母表示数量关系的一般性,并能根据具体情境理解比例关系,初步建立代数思维。

为了更好地落实课程标准的-要求,促进学-生理-解数量关系,教科书在结合相关内容“问题解决”的基础上,单设了数量关系的单元,包括“数量间的加减关系”“数量间的乘除关系”“加法模型与乘法模型”“用字母表示数和数量关系”“比和比例关系”等,集中让学生经历在具体情境中运用数量关系解决问题的过程,用符号(包括数)或含有符号的式子表达数量之间的关系或规律,提高发现和提出问题、分析和解决问题的能力,形成模型意识和初步的应用意识。

### 2. “图形与几何”领域

“图形与几何”领域包括“图形的认识与测量”“图形的位置与运动”两个主题。

“图形的认识”主要是对图形的抽象。学生经历从实际物体抽象出几何图形的过程,认识图形的特

征,感悟点、线、面、体的关系;积累观察和思考的经验,逐步形成空间观念.对于图形的认识,教科书按照先对图形进行整体性直观辨认,再对图形进行数学化研究的思路编写,从简单到复杂,从一维到二维再到三维,由粗略认识到特征研究,逐步加深.在直观辨认阶段,根据学生的认知特点,先初步认识立体图形,再初步认识平面图形;在数学化研究阶段,从线到角到长方形、正方形、平行四边形、三角形、梯形、圆等平面图形,再到长方体、正方体、圆柱、圆锥等立体图形.

“图形的测量”主要是确定图形的大小.学生经历统一度量单位的过程,感受统一度量单位的意义,基于度量单位理解图形的长度、角度、周长、面积、体积.在推导一些常见图形的周长、面积、体积计算方法的过程中,感悟数学度量方法,逐步形成量感和推理意识.对于图形的测量,教科书按照从一维到二维再到三维,从长度的测量到面积的测量再到体积、容积的测量的思路编写,着力体现研究方法的一致性,紧紧抓住“测量什么”“怎样测量”“测量的结果是多少”等关键问题进行研究,使学生理解测量的本质也是数“单位”的个数,只是这里的“单位”变成了长度单位、面积单位、体积单位.这样的思想方法与利用“计数单位”认数和运算是一脉相承的,而这些单位的规定又和长度、面积、体积的概念紧密相连,“单位”的应用又进一步加深了对概念的理解.

“图形的位置与运动”包括确定点的位置,认识图形的平移、旋转、轴对称.学生结合实际情境判断物体的位置,探索用数对表示平面上点的位置,增强空间观念和应用意识.教科书在编写时,将用数对确定位置和用方向与距离确定位置编写在同一单元,既加强了对比,又沟通了二者的内在联系,帮助学生初步建立坐标思想,为学生进入中学正式学习平面直角坐标系打下基础.图形的运动的编写分为两个层次,第一个层次是生活层面的,使学生通过生活现象直观感知三种运动的特点;第二个层次是数学层面的,使学生从数学的角度定量描述三种运动的几何特征.学生经历对现实生活中图形的运动的抽象过程,认识平移、旋转、轴对称的特征,体会运动前后图形的变与不变,感受数学美,逐步形成空间观念和几何直观.

### 3. “统计与概率”领域

“统计与概率”领域包括“数据分类”“数据的收集、整理与表达”“随机现象发生的可能性”三个主

题.教科书由浅入深地编写了数据的分类、收集、整理过程以及利用统计表、条形统计图、折线统计图、扇形统计图描述和分析数据等统计内容,将单式统计表和复式统计表、单式条形统计图和复式条形统计图、单式折线统计图和复式折线统计图分别编写在三个单元,使学生对统计图表有一个整体的认识,在学习过程中初步感受现实生活中存在大量数据,其中蕴含着有价值的信息,利用统计图表和统计量可以呈现和刻画这些信息,形成初步的数据意识.对于“随机现象发生的可能性”,教科书通过试验、游戏等活动,让学生了解简单的随机现象,感受并定性描述随机现象发生可能性的大小,感悟数据的随机性,形成数据意识.

### 4. “综合与实践”领域

“综合与实践”领域是小学数学学习的重要领域,学生将在实际情境和真实问题中运用数学和其他学科的知识与方法,经历发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的过程,感悟数学知识之间、数学与其他学科知识之间、数学与科学技术和社会生活之间的联系,积累活动经验,感悟思想方法,形成和发展模型意识、创新意识,提高解决实际问题的能力,形成和发展核心素养.

按照《数学课程标准(2022年版)》要求,小学阶段的综合与实践主要包括主题活动和项目学习两类.

在主题活动中,学生将面对现实的背景,从数学的角度发现并提出问题,综合运用数学和其他学科的知识与方法分析并解决问题.教科书将主题活动分为两类:第一类是融入数学知识学习的主题活动,在这类活动中学生将学习和理解数学知识,感悟知识的意义,主要涉及量、方向与位置、负数等知识的学习;第二类是运用数学知识及其他学科知识的主题活动,如“数字编码”“1亿有多大”“制订旅游计划”等,在这类活动中学生将综合运用数学知识解决问题,体会数学知识的价值,以及数学与其他学科的关联.

到了第三学段,由于学生知识面有所扩展,实践能力有所提高,教科书编写了“水是生命之源”“营养午餐”等项目式学习.项目式学习的设计以解决现实问题为重点,综合应用数学和其他学科知识解决问题,体会数学知识的价值,以及数学与其他学科的关联.

下页表展示了人教版教科书一~六年级各册内容.

表1 人教版教科书一~六年级各册内容

年 级	上册		下册	
	单 元	内 容	单 元	内 容
一 年 级	*	数学游戏	一	认识平面图形
	一	5以内数的认识和加、减法	二	20以内的退位减法
	二	6~10的认识和加、减法	三	100以内数的认识
	三	认识立体图形	四	100以内的口算加、减法
	四	11~20的认识	五	100以内的笔算加、减法
	五	20以内的进位加法	六	数量间的加减关系
	六	复习与关联	*	欢乐购物街
二 年 级			七	复习与关联
	一	分类与整理	*	时间在哪里
	二	1~6的表内乘法	一	有余数的除法
	三	1~6的表内除法	二	数量间的乘除关系
	*	校园小导游	三	万以内数的认识
	四	厘米和米	四	万以内的加法和减法
	*	身体上的尺子	*	数学连环画
	五	7~9的表内乘、除法	五	复习与关联
三 年 级	六	复习与关联		
	一	观察物体	一	生活中的运动现象
	二	混合运算	二	除数是一位数的除法
	三	毫米、分米和千米	三	长方形和正方形
	*	曹冲称象的故事	四	图形的面积
	四	多位数乘一位数	五	数据的收集和整理
	*	数字编码	*	年月日的秘密
	五	线和角	六	小数的初步认识
四 年 级	六	分数的初步认识	七	复习与关联
	七	复习与关联		
	一	万以上数的认识	一	除数是两位数的除法
	*	1亿有多大	二	混合运算和运算律
	二	角的度量	三	三角形
	三	多位数乘两位数	四	小数的认识
	四	加法模型和乘法模型	五	小数的加法和减法
	五	平行四边形和梯形	六	平均数
五 年 级	六	条形统计图	*	制订旅游计划
	*	寻找宝藏	七	复习与关联
	七	复习与关联		

续表1

年 级	上册		下册	
	单 元	内 容	单 元	内 容
五 年 级	一	观察简单组合体	一	因数和倍数
	二	小数乘法	二	分数的认识
	三	小数除法	三	分数的加法和减法
	四	图形的运动	四	长方体和正方体
	五	用字母表示数和数量关系	*	度量衡的故事
	六	多边形的面积	五	折线统计图
	*	有趣的密铺	六	复习与关联
	七	可能性		
六 年 级	八	复习与关联		
	一	确定位置	一	比和比例关系
	二	分数乘法	*	有趣的平衡
	三	分数除法	*	校园平面图
	*	生活中的负数	二	扇形统计图
	四	圆	三	圆柱和圆锥
	*	体育中的数学	*	营养午餐
	五	百分数	四	总复习
	*	水是生命之源		
	六	复习与关联		

## 二、教科书编写的体例形式

本套教科书按“单元—小节”的方式编写。每册教科书前有“致同学”，后有“后记”；教科书分为若干单元，单元内又分为若干小节或次小节，次小节中包含正文、例题、做一做、练习；大多数单元最后编写了“整理和复习”、练习及“成长小档案”；每册教科书的最后编写了该学期的“复习与关联”（包括整理复习和应用提升）、练习及该学期的“自我评价”；六年级下册的最后还编写了“总复习”，对小学阶段的数学学习进行总体复习；从三年级上册开始，每册教科书的最后编写一个“数学广角”的选学内容，帮助学生激发学习兴趣，提升思维水平，感受数学思想。

### 1. 引言

每册教科书设置“致同学”，在回顾前面学习内容的基础上提出本册教科书将要学习的主要内容。每单元起始设置问题情境（低学段配备主题图），从问题出发引出本单元的学习。

## 2. 正文

对于核心概念、性质、原理的探究与学习,教科书以正文的形式呈现,体现知识的来龙去脉,使学生经历数学概念的形成过程、数学性质和原理的研究过程。同时,加强学习方法的引导,注重体现自主探究、合作交流等学习方式,加强抽象、推理、模型等数学思想的渗透。例如,长度、面积、体积等概念,都是通过“生活情境引入—产生选用合适单位进行度量的需要—了解常用的长度单位、面积单位、体积单位—学会用单位去度量一般的长度、面积、体积—掌握利用公式推导特殊图形的周长、面积、体积计算方法”的知识展开过程去编写。

## 3. 例题

教科书安排适当的例题,通过解决具体的问题帮助学生探索新知、学会应用。例题主要分为两类:第一类是新知的探索,如数的运算的学习,引导学生在具体的问题情境中理解算理、掌握算法。例如,从生活情境引出多位数乘两位数的问题,引导学生利用已学的多位数乘一位数进行类推。第二类是知识的应用,通过让学生在生活情境中发现和提出问题、分析和解决问题,提高学生的应用意识和应用能力。例如,在学习最大公因数后,让学生解决如何选择合适正方形地砖去铺满一个房间的实际问题。

## 4. 习题

根据不同学段学生的接受水平,教科书分层、系统地设计习题,发挥习题在巩固知识、提高能力、深化理解、加强应用、拓展知识等方面的功能,注重习题在培养学生的创新意识和实践能力方面所起的重要作用,同时,突出习题在达成学业质量方面的评价功能。

编写习题时,按照国家关于“双减”的有关政策,适当减少了习题的数量,提高了习题的质量,努力实现减负、提质、增效的目标,力求在如下几个方面改进。

针对性:抓住各部分内容的核心,关注数学本质,促进概念的理解、算法的掌握和思想方法的感悟。

层次性:关注层次和梯度,体现不同层次的学生在不同阶段的不同需求,引导学生不断进阶,提升数学思维和能力。

创新性:题目尽量联系现实生活,体现时代性,具有一定新意,但不在奇、特、偏、怪上做文章,而是

努力体现数学核心素养的培养,体现数学的应用价值。

## 5. 复习小结

大部分单元都编写了“整理和复习”。在“整理和复习”部分,以学生梳理本单元内容的“知识图”或“知识结构图”的方式简要呈现本单元的知识要点、发展脉络和知识之间的纵横联系。除此之外,通过学生交流讨论的形式揭示本单元内容反映的思想方法、学习重难点等,对相关思想、方法适度提炼、总结,将提升学生的核心素养落到实处。

每册教科书都编写了“复习与关联”。“复习与关联”包括两部分:“整理复习”按照数与运算、数量关系、图形的认识与测量、图形的位置与运动、数据分类、数据的整理与表达、随机现象发生的可能性等课程标准的主题,以知识结构图的方式整理本学期相关领域的内容,建立知识之间的纵横联系,并通过学生交流讨论的方式呈现相关主题所反映的思想方法、学习重难点等;“应用提升”则结合问题解决对本册教科书的核心内容进行综合应用,提升学生分析问题、解决问题的能力。

## 6. 学习评价

教科书突出学生评价的育人导向作用,坚持以评促学、以评促教。在关注“四基”“四能”的同时,特别关注核心素养的相应表现。不仅关注学生知识技能的掌握,还关注学生对基本思想的把握、基本活动经验的积累;不仅关注学生分析问题、解决问题的能力,还关注学生发现问题、提出问题的能力。

为了正确引导学生对数学学习的自我评价,通过科学的评价对学生学习数学的情感、态度 and 价值观加以引导,教科书在每个单元后面编写了“成长小档案”,引导学生对数学学习过程中的收获与不足进行阶段性总结,在每册教科书的最后还编写了“自我评价”,由学生对自己的数学学习态度、数学学习兴趣、数学学业成就、数学学习信心等方面的表现进行自评,引导学生以评促学。

## 7. 选学内容

根据内容的需要,教科书灵活编写可供选择的板块,提供相关知识的背景材料、数学史料以及课外活动素材,以拓宽学生的数学视野和学习空间,让学生感受数学文化。

你知道吗:为了拓宽学生的知识面而设置,主要为数学知识背景、数学文化等的介绍,如哥德巴赫猜

想、古代记数工具和符号、我国古代面积单位“亩”、刘徽“割圆术”、《九章算术》中的“经分术”……

**生活中的数学:**介绍生活中的数学现象,引导学生学会用数学的眼光观察现实世界,如生活中许多物品的大致长度,生活中常见的角,身份证号码中用奇、偶数代表性别,街道一边的门牌号为奇数、另一边为偶数……

**数学活动:**通过动手操作、探究规律等活动形式激发学生的探究兴趣,提高学生的探究能力,如利用圆设计图案,格点多边形的面积,四百星的故事……

**数学游戏:**通过生动有趣的游戏巩固数学知识,如通过“1只青蛙1张嘴,2只眼睛4条腿……”的歌谣记忆乘法口诀,用手指操表示9的乘法口诀……

**信息技术应用:**为了实现信息技术与数学课程的深度融合,提供生动有趣、直观可视的信息化学习资源,创设信息化学习环境,提高学生的信息素养和学习兴趣,如利用编程指挥计算机画图、设计图案,利用信息技术工具把圆分成若干等份再插拼成一个近似的长方形,直观演示圆的面积计算公式的推导过程,利用计算机软件自动生成各种统计图……

**数学广角:**结合一些趣味问题、生活中的数学问题,通过数学活动解决问题,渗透数学思想方法,使学生逐步学会用数学思维思考,提高解决问题的能力,如鸡兔同笼、搭配问题、沏茶问题、鸽巢问题、植树问题、找次品……

### 三、教科书编写的重点关注

1. 坚持德育为先,落实全面育人,体现教科书的价值观

教科书结合小学数学学科特点,全面贯彻落实党的二十大精神,用数学教科书培根铸魂。在数学内容中有机融入社会主义核心价值观教育和中华优秀传统文化教育,培育学生的家国情怀;全方位体现中国元素和中国风格,体现我国科学家的贡献、我国古代及现代科技成果和经济社会发展成就。

例如,教科书通过国旗、少先队中队旗、红领巾等素材,有机融入爱国、爱党、爱社会主义的教育;编入了青铜漏壶、铜壶滴漏、算盘、新莽铜嘉量、商鞅方升、东周铜尺、楚木衡铜环权、圭表、兵马俑等中国古代的发明,以及刘徽、祖冲之、孙子算经、九章算术、曹冲称象等古代数学家和数学成就、数学故事,有机融入中华优秀传统文化,提高学生的民族自信、文化自信;以我国近期在航空航天、轨道交通、基础设施

建设、经济发展、工农业生产、生态文明建设等领域取得的最新成果为背景,创设问题情境,引入新知或编制题目,让学生在学习新知识或解决问题的同时,了解我国社会发展、科学进步取得的最新成就,弘扬社会主义先进文化。

教科书注意全面落实重大主题教育进课程教科书指南和纲要等文件精神,全面落实重大主题教育。例如,为了落实习近平新时代中国特色社会主义思想,教科书中编入了大量相关内容,如:植树造林的素材,体现“绿水青山就是金山银山”的生态文明理念;新能源车的素材,体现我国碳减排的成就;我国GDP快速增长的数据,体现我国社会主义发展的成就。为了落实党的领导相关内容、革命传统进中小学课程教科书,教科书中编入了升国旗、参观井冈山等素材;为了落实中华优秀传统文化进中小学课程教科书,教科书中编入了故宫、中式园林、外圆内方和外方内圆的花窗、剪纸等展现中国传统建筑、艺术、文化的素材;为了落实生命安全教育进中小学课程教科书,教科书中编入了体育达标、BMI指数、营养午餐、书包超重等素材;为了落实国防教育进中小学课程教科书,教科书中编入了我国陆地领土面积、四百星的素材;对于劳动教育、国家安全教育,教科书中也有相应的素材加以体现。

2. 聚焦核心素养,发展理性思维,体现教科书的思想性

数学在形成人的理性思维、科学精神和促进个人智力发展的过程中发挥着不可替代的作用,有逻辑地思考的理性思维,敢于质疑、善于思考、严谨求实、自我反思的科学精神,都是数学课程在整体课程中发展学生核心素养的独特贡献。

教科书依据发展学生核心素养的要求选择和组织学习素材,通过情境创设和问题解决等方式设计系列学习和实践活动、建构习题系统、创新呈现方式等,让学生在在学习和应用数学知识的过程中会用数学的眼光观察现实世界、会用数学的思维思考现实世界、会用数学的语言表达现实世界,在数学学习的过程中学会学习,进而逐渐形成理性思维,培养科学精神,发展应用意识和创新意识,发挥数学学科独特的育人功能。

首先,在体系结构上,教科书注重内容的结构化,既关注知识内容的数学逻辑,也关注学生学习的心理逻辑;既重视同一领域内容的逻辑关系,也关注

不同领域内容之间的衔接和沟通;既考虑整体的螺旋上升,也考虑局部的直线深入,使教科书具有良好的整体结构。

本次教科书编写,调整了部分教科书的结构,将数学思想方法相同,可通过类比、迁移进行学习的单元或内容适当整合,使教科书的体系结构更符合学生学习的认知规律。例如,将万以内的加减法(一)和万以内的加减法(二)整合为一个单元;将“两位数乘两位数”与“三位数乘两位数”整合为“多位数乘两位数”一个单元;将公因数、公倍数调整到“因数和倍数”单元;将“比”和“比例”合并为“比和比例关系”一个单元;等等。

教科书也在同一册书中将相同领域单元适当集中编写,便于教师根据学生的实际情况进行调整。例如,将“5以内数的认识和加、减法”与“6~10的认识和加、减法”调整为连续单元;将“小数乘法”与“小数除法”调整为连续单元;将“分数乘法”与“分数除法”调整为连续单元;等等。

在“整理和复习”中,教科书增加了学生自己梳理本单元“知识结构图”的活动,引导学生发现知识之间的纵横向联系,突出本单元内容反映的思想方法、学习重难点等,培育学生的核心素养。在每册“复习与关联”中,分领域梳理“知识结构图”,建构并丰富知识结构体系。

其次,在内容的呈现上,教科书关注数学知识所蕴含的数学思想、通性通法,以数学核心概念及其反映的基本思想为纽带,逻辑一致地呈现相关内容。在学习过程中,加强研究方法的引导,使学生体会学习方法的一致性,体会数学的思维方式,培育理性精神。在具体内容展开过程中,加强内容的纵横联系,通过类比、归纳、推广、特殊化等方法的运用,使不同内容相互沟通,体会其中数学思想方法、研究方法的一致性;在复习小结时,对相关的思想方法、研究方法进行提炼与概括。

例如,对于“数与运算”主题,教科书突出用“计数单位”来统领,在编写相关内容时,“计数单位”这一主线始终贯穿于整数、小数、分数的认识和相关运算,使学生明白不管是认识整数还是认识小数、分数,都是在数计数单位的个数,而比较大小也是比较计数单位的个数,即运算也是基于计数单位以及计数单位个数的运算。这样的编写有助于学生尽快发现数学本质,对各部分知识形成融会贯通的理解。

3. 面向全体学生,关注发展差异,体现教科书的发展性

教科书既要面向全体学生,也要关注学生发展的差异,在保证基本要求的前提下,体现一定的弹性,以满足学生的不同需求,落实“人人都能获得良好的数学教育,不同的人在数学上得到不同的发展”的课程理念,并便于教师发挥自己的教学创造性。

本次教科书编写,重视做好科学教育的加法,依据发展学生核心素养的要求选择和组织学习素材,通过情境创设和问题解决等方式设计系列学习和实践活动、建构习题系统、创新呈现方式等,通过增强学习内在驱动力的方式激发学生的好奇心、想象力、探求欲,让学生在学习和应用数学知识的过程中逐渐形成理性思维,发展核心素养,培养科学精神,发展应用意识和创新意识。

例如,教科书正文中通过想一想以及聪聪、人设等提出的具有探索性、开放性的问题,引导学生自主探究结论、对得到的结论进行拓展和反思。

教科书将例题、习题系统(例题、做一做、练一练、练习)看成促进学生自主学习、提升创新意识、提高实践能力的重要平台。整体考虑习题系统的设置,并重视小初衔接。按课时安排“做一做”,将其作为学生课内学习活动的的一个组成部分;练习按教学功能分为“复习巩固”“综合运用”“拓展提升”三个层次,发挥其巩固和运用知识、培养能力、拓展知识、深化数学理解和应用的功能。

教科书重视选学内容的编写,为学有余力的学生安排具有探索性、拓展性、思想性的内容,引导学生对一些重要的数学思想、应用广泛的数学方法以及对思维能力培养有较高价值的问题进行学习与探索。

在更具开放性的综合与实践,教科书中将学生置于真实的问题情境中,让学生运用数学和其他学科的知识与方法,经历发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的过程。在这样的过程中,理解数学、应用数学,提升获取信息和资料的能力、自主学习或合作探究的能力,提升撰写研究报告的能力和语言表达能力,感悟数学知识之间、数学与其他学科知识之间、数学与科学技术和社会生活之间的联系,积累活动经验,感悟思想方法,形成和发展模型意识、创新意识,提高解决实际问题的能力,形成和发展核心素养。

4. 加强问题引导,展现思维过程,体现教科书的过程性

数学教科书不是单纯的数学知识堆砌,学生要获得对于数学的深刻理解,也不能单纯地依赖模仿、练习和记忆。弗赖登塔尔指出:“数学是系统化了的常识,因而它比其他自然科学更易于创造……学习数学唯一正确的方法是实行‘再创造’,教师的任务是引导和帮助学生进行‘再创造’。”教科书要给出对数学知识再发现、再创造的途径、过程和方法,也就是要给出“数学化”的过程,引导学生进行再发现、再创造。

本次教科书编写过程中选用合适的学习素材,提供丰富的问题情境、设计必要的数学活动,展现数学知识的形成、发展过程,反映数学知识的应用过程,让学生经历观察、实验、猜测、推理、交流、反思等数学活动,积累数学活动经验,促进学生在思维习惯、思维能力等方面的发展,提升发现和提出问题的能力、分析和解决问题的能力,培养独立思考、探究质疑、合作交流的学习态度、习惯与策略,为终身学习打下基础。遵循学生的认知规律,展现知识的探究过程,可以说教科书中新知的发现,基本上都是以学生自主探究、交流合作的方式完成的,不管是动手、动口还是动脑,都极大地提高了学生学习的主动性,有利于学生养成积极思考、借助旧知探索新知的好习惯。同样,这样的编写方式也能帮助教师改变灌输式的教学方式,对教学方式的改革能够起到引领作用。

首先,通过操作、实验等活动进行探究。小学生正处在形象思维发展为抽象思维的关键时期,低年级更是以形象思维为主,因此,大量的学习内容都需要借助实物、学具、动作来帮助理解。教科书中设计了许多需要学生动手、动口、动脑相结合完成的活动。例如,在低年级,通过摆小棒、摆圆片、拨计数器等操作活动帮助学生以直观的方式理解十进制计数法,用摸一摸、滚一滚、搭一搭、折一折、剪一剪等方式初步探索立体图形和平面图形的特征;即使到了高年级,实验探究仍然是学生经常使用的学习方式,如利用尺规作图探究三角形两边之和大于第三边的特性,利用把沙子或水从圆柱形容器倒入等底等高的圆锥形容器,探究圆锥的体积计算方法。

其次,利用数学推理进行探究。推理意识是小学阶段数学核心素养的重要表现。学生通过数学学习,

不仅要提高演绎推理能力,还要能够通过简单的归纳或类比,猜想或发现一些初步的结论,这对于提高创新意识具有极其重要的作用。例如,能够将整数的认识、运算规律迁移类推到小数、分数的认识和运算;能够在发现特殊三角形(如两把三角尺、等边三角形)的内角和是 $180^\circ$ 的基础上猜测一般三角形的内角和也是 $180^\circ$ ;能在得到所有三角形的内角和都是 $180^\circ$ 的基础上,继续探究所有四边形、五边形……的内角和;能把平行四边形等积变形为长方形,把相同的三角形、相同的梯形拼成平行四边形,探究平行四边形、三角形、梯形的面积计算公式;能把圆等分成若干份再拼插成一个近似的长方形,探究出圆的面积计算公式,并在此基础上类推到把圆柱转化成一个近似的长方体,从而探究出圆柱的体积计算公式。

5. 重视背景应用,加强综合实践,体现教科书的联系性

数学来源于现实,又应用于现实。因此,要关注数学与现实(包括生活现实、数学现实和其他学科现实)的紧密联系,通过创设现实情境,让学生从现实情境出发,经历归纳、概括事物本质的过程,将生活问题转化为数学问题,获得数学概念,在此过程中学会用数学的眼光观察现实世界,发展抽象能力、推理能力等。

一个好的情境,不仅有助于学生建立数学与现实的联系,更能以易于理解的方式帮助学生理解相对抽象的数学知识与原理。在情境创设中,教科书也注重问题的导向,使学生产生学习新知的欲望和兴趣。例如,教科书在“确定位置”单元创设了语音教室中电子座位表的情境,引入用有序数对确定位置的数学内容,创设海上搜救队需要搜救台风中遇到危险的渔船的情境,引入用方向和距离确定位置的数学内容,既贴近学生生活实际,又以有意义的问题引出所学数学知识,突出数学本质;“百分数”单元,以投篮命中率的比较,很自然地引出百分数的概念;“比和比例关系”单元,以做馒头时面粉、水和酵母的质量比引出比的概念,以三面不同大小的国旗的尺寸引出比例的概念,自然贴切,恰到好处。

在数学应用环节,教科书也注重创设真实可信、客观存在的问题解决情境,提供的数据真实且具有实际含义,需要研究或解决的问题确实存在,使学生切实感受到数学的应用价值。例如,“圆”单元中,在

学生学习了圆的周长计算之后,给出一辆汽车的总里程数和车轮直径,让学生解决这辆汽车车轮转了多少圈的问题,因为汽车的总里程数就是车轮周长乘转数所得,这样的问题具有较强的现实意义,学生在生活中经常看到汽车仪表盘上有一个总里程数,却不知道是怎么计算出来的,通过解决这样的现实问题,就可以帮学生答疑解惑;在学习圆的面积计算之后,解决全球首台16兆瓦海上风电机组叶轮的扫风面积的现实问题,题材新颖,能使学生会到数学在生活中的广泛应用。

和以往相比,《数学课程标准(2022年版)》进一步强调了综合与实践的重要性,对综合与实践的内容也进行了重要界定,如将幼小衔接的数学活动分享,货币单位元、角、分,时间单位时、分、秒和年、月、日,质量单位克、千克、吨,八个方向,生活中常见的负数等内容纳入综合与实践的范畴。对此,教科书进一步强化综合与实践活动的设计,每册教科书编写1~3个综合与实践活动,第一、二学段的综合与实践以主题活动为主,到了第三学段后期,根据学生知识和能力的增长,适当安排项目学习。通过让学生解决贴近现实生活、具有真实问题情境和社会价值的跨学科的综合性问题,进行领域内、跨领域、学科间的主题活动和项目学习,亲历实验探究、小组合作、交流分享等学习过程,体会数学的应用价值,提高应用意识、实践能力、创新能力、社会担当等综合品质,促进数学学科育人方式的变革。

除了综合与实践活动,教科书还加强了数学活动的设计。和以前的教科书相比,内容更加丰富,除了安排与所学内容联系紧密的活动,如在“百以内数的认识”后面编写“摆一摆,想一想”,在“可能性”后面编写“掷一掷”,还编写了很多有利于提高学生推理能力、猜想能力、探索精神、实践能力的活动,如二年级下册的“数独游戏”、五年级上册的“探秘百数表”、六年级上册的“确定达标线”……

教科书还结合学生的知识基础和生活经验编写了一些实践性习题,如在报纸、杂志或图书上找出一些折线统计图,说一说这些统计图表达的意思,并试着用其他形式的统计图呈现这些数据;小组合作调查一项感兴趣的事例,用统计表、统计图将统计的结果呈现出来,并说一说从数据中发现了什么。这些尝试将学生的学习从课内拓展到课外,增加了学生动

手实践的机会,有利于提升学生的信息搜索、动手实践和交流讨论等能力,促进学生学习方式的转变。

6. 改进呈现方式,提升学习体验,体现教科书的适切性

教科书改进数学知识的呈现顺序,通过整合原教科书知识单元结构,或改变原有的一些知识呈现顺序,将小学数学知识的发展过程更加科学、完整地呈现出来,符合学生的数学学习习惯和心理认知过程,既满足知识的螺旋式上升,又能体现数学知识的逻辑一致性,更有利于学生的自主学习。

根据学生的年龄特点,教科书创设了大量的实际情境或童话情境,充分利用语言文字、象形图、数学图形、图表、数学符号等多种形式多元表征相关数学内容,帮助学生更好地理解数学知识,提高学习兴趣。尤其在低年级,针对学生需要借助生动活泼、饶有趣味的故事、游戏情境来帮助学习的特点,教科书创设了小熊帮小兔盖房子、小猴吃水果等情境来教学一一对应、比多少、比大小等数学知识,设计了海洋馆里各种鱼类、农家小院等场景来学习数的认识。这些丰富多彩的画面,会使教科书产生很强的亲和力,从而吸引学生参与到数学学习中来。与2012年版教科书相比,本套教科书对插图数量进行了适当精简,一方面使版面更加清晰,数学线索更加突出;另一方面使数学信息的呈现相对完整,有利于学生养成良好的阅读习惯和信息收集能力。

综上所述,教科书不仅是一种教学资源,还是课程标准的具体化,是引领教学的主要载体,也是党和国家教育方针的具体体现,是国家事权,并具有社会属性。教科书建设是一个长期的过程,尽管教科书编者在各方面的大力支持下作了许多努力,但肯定还存在不尽如人意之处,提高教科书质量是永恒的任务。路虽远,行则将至;事虽难,做则可成。随着课程改革的不断深入,在新的实践检验中,我们将不断努力,吸收各方面的意见和建议,使得这套教科书的质量在现有基础上不断提高。

【作者简介】李海东,人民教育出版社课程教材研究所。

【原文出处】摘自《小学数学教育》(沈阳),2024.7/8上.4~11