

# 核心素养导向下小学五年级学生数学分层作业设计研究

——以《小数除法》为例

吴宪慧, 刘君

北华大学数学与统计学院, 吉林 吉林

收稿日期: 2026年2月4日; 录用日期: 2026年3月3日; 发布日期: 2026年3月11日

## 摘要

随着义务教育数学课程改革的不断深化, 核心素养的培养成为小学教育的核心目标。五年级是小学生的数学思想由具体到抽象的转变时期, 而数学作业是课堂教学的一种扩展和补充, 它的设计好坏, 将直接关系到核心素养的落实。目前, 我国小学五年级数学作业“一刀切”“重量轻质”“以知为本”的教学模式, 很难满足各层次学生的学习需要, 也不利于学生的个性发展。本文以《小数除法》为研究载体, 结合五年级学生的认知规律与学习特点, 在系统梳理核心素养与分层作业相关研究成果的基础上, 剖析当前作业设计的现存问题, 依托布鲁姆教育目标分类学与SOLO分类理论构建分层作业设计的理论框架, 通过具体学生案例的质性分析, 提出核心素养导向下小学五年级数学分层作业的设计策略, 旨在为一线教师优化作业设计提供实践参考, 推动核心素养培养目标精准落地, 促进各层次学生数学素养与综合素养的协调发展。

## 关键词

核心素养, 小学五年级, 数学分层作业, 布鲁姆教育目标分类学, SOLO分类理论, 作业设计

# A Study on the Design of Tiered Mathematics Homework for Fifth-Grade Students under the Core Competencies Framework

—A Case Study of “Division of Decimals”

Xianhui Wu, Jun Liu

School of Mathematics and Statistics, Beihua University, Jilin Jilin

Received: February 4, 2026; accepted: March 3, 2026; published: March 11, 2026

## Abstract

With the continuous deepening of the reform of compulsory education mathematics curricula, the cultivation of core competencies has become a central goal of primary education. The fifth grade marks a critical period during which pupils' mathematical thinking transitions from concrete to abstract. Mathematics homework serves as an extension and supplement to classroom teaching, and the quality of its design directly influences the implementation of core competencies. Currently, the prevalent "one-size-fits-all", "quantity-over-quality", and "knowledge-centered" approach to mathematics homework for fifth graders in China struggles to meet the diverse learning needs of students at different levels and hinders their individual development. Taking "Division of Decimals" as the research carrier, combining with the cognitive laws and learning characteristics of fifth-grade students, this paper combs the relevant research results of core competencies and tiered homework systematically, analyzes the existing problems of current homework design, constructs a theoretical framework of tiered homework design based on Bloom's Taxonomy of Educational Objectives and SOLO Taxonomy, and puts forward the design strategies of tiered mathematics homework for fifth-grade primary school students under the guidance of core competencies through the qualitative analysis of specific student cases. The purpose is to provide practical reference for front-line teachers to optimize homework design, promote the accurate implementation of the core competency cultivation goal, and facilitate the coordinated development of mathematical and comprehensive competencies of students at all levels.

## Keywords

Core Competencies, Fifth Grade, Tiered Mathematics Homework, Bloom's Taxonomy of Educational Objectives, SOLO Taxonomy, Homework Design

Copyright © 2026 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

近年来,随着“双减”政策与《义务教育数学课程标准(2022年版)》的颁布[1],学生的素质教育成为学生教育的培养重点,其中作业设计也成为基础教育研究的热点。目前关于“核心素养”和“分层作业”研究已经积累了一定的成果,在中国知网(CNKI)以“核心素养”并含“分层作业”为主题检索(2022~2026年),共检索相关文献74篇。现有研究主要集中在三个方面:一是分层依据,多数研究依据学生考试成绩或教师经验将其分为三层[2];二是作业形式,倡导从单一书面练习转向实践性、探究性作业[3];三是评价改革,呼吁引入多元评价主体[4]。然而,当前研究仍存在显著“盲区”:其一,素养导向的分层工具研究匮乏。多数分层设计仍停留在“难度区分”层面(如增加计算题步数),未能将“运算能力”“推理意识”等核心素养要素具体化为可观测、可评价的作业目标。其二,分层与认知发展理论的关联薄弱。分层常基于经验直觉,缺乏如布鲁姆或SOLO分类理论等认知模型的有意识嵌入,导致层级划分的学理支撑不足[5]。其三,微观层面的过程性证据缺失。现有成果多为宏观策略论述,鲜有跟踪具体学生在分层作业中的解题过程、思维障碍及教师反馈的质性研究。本研究的切入点正是针对上述不足,将核心素养目标与认知发展层级进行双向对接,并引入典型案例以“看见”分层的真实效果。

而五年级是学生们的数学思维是具体形象走向抽象逻辑的关键时期。此阶段学生已经有了一些数学

基础和学习技能且拥有明显的分层特点: 优生喜欢探究, 乐于挑战, 而中等生的基础比较好, 但是他们的运用能力却很差, 而学困生则因为基础薄弱, 没有信心, 甚至产生了厌学情绪。这种情况下, 对作业设计进行优化, 推行分层作业是一项重要的培养措施。基于此, 本研究以《小数除法》为具体案例, 针对现有研究的不足, 将布鲁姆教育目标分类学[6]与 SOLO 分类理论[7]作为分层设计的核心理论依据, 构建“认知深度 - 思维结构”双维分层模型, 通过具体学生的质性案例分析, 系统剖析核心素养导向下小学五年级数学分层作业设计的必要性、现存问题, 并提出针对性的实施策略, 实现分层作业从“经验划分”向“学理设计”的转变, 让分层作业真正成为培养学生核心素养的有效载体。

## 2. 核心素养导向下小学五年级数学分层作业设计的必要性

核心素养导向下, 小学五年级数学分层作业设计是适配教育改革、贴合学生需求、优化教学效果的必然选择, 其必要性主要体现在三个方面, 贯穿教学目标、学生发展和政策落地全过程, 也是解决当前作业设计问题的关键。

其一, 是落实核心素养培养的必然要求。数学核心素养培养需贯穿整个教学过程, 作业是其落地的关键载体。五年级学生核心素养发展差异明显, “一刀切”作业无法适配各层次学生的提升需求, 唯有分层作业, 才能为不同学生设计贴合其水平的内容, 实现素养培养的个性化、精准化。

其二, 从客观上考虑了学生的个别差异; 小学五年级学生的数学学习存在着明显的分层, 如果采用统一的家庭作业, 就会出现“优生吃不饱、中等生吃不好、学困生吃不下”。分层作业立足差异, 设计不同难度和要求的内容, 让每个学生获得成就感, 助力实现“因材施教”。

第三, 从实际出发, 贯彻“双减”政策, 使教育效果达到最优。随着“双减”政策的实施, 小学生的数学作业呈现出重复、难度不均衡等问题, 这与我国的教育政策相悖。分层次的作业可以精准地与学生的学习需要相匹配, 减少无效的练习, 帮助老师们更好地掌握学生的缺点, 从而实现“减负提质”的目标。

## 3. 当前小学五年级数学作业设计存在的主要问题

结合小学五年级数学教学实践调研发现, 当前小学五年级数学作业设计虽逐步关注核心素养培养, 但仍存在诸多突出问题, 与分层作业设计要求、素养培养目标不相适配, 主要集中在作业设计、作业类型、作业评价和素养融合四个方面, 也是推行分层作业需要重点解决的问题。

### 3.1. 作业设计“一刀切”, 适配性不足

多数教师沿用统一化作业模式, 忽视学生分层差异, 导致“优生吃不饱、中等生吃不好、学困生吃不下”[2]。同时作业难度失衡, 或过于简单无法激发思维, 或难度过高打击学生信心, 难以落实“因材施教”。例如, 在“小数除法”教学后, 教师统一布置作业: 列竖式计算①  $25.2 \div 6$ ; ②  $12.6 \div 0.28$ ; ③  $0.42 \div 0.014$ 。这种设计, 看似对于所有学生“一视同仁”, 实则“漠视差异”。对于刚刚理解算理、计算尚不熟练的学困生而言, 第②、③题中“除数转化为整数”的步骤及补“0”的细节极易出错, 反复失败会迅速侵蚀其本就脆弱的学习信心; 对拓展层学生而言, 像第①题这类基础计算过于简单, 学生的探索欲和思维深度得不到发展; 而中等生则陷入“会算但不懂原理”的层面, 面对需要结合实际取商的近似值问题时无从下手, 最终出现“学困生不会做、优生不愿做、中等生做不精”的局面。

### 3.2. 核心素养融合不足, 导向性偏差

虽然教师对素养取向的观念有一定的认同, 但是在实践中, 仍然存在着“重知识轻能力”的现象, 强调“知识点”的强化, 忽略了学生核心素养的整合训练。例如, 在“小数除法”教学后, 教师布置的作

业多是“ $1.8 \div 1.2$ ”“ $5.28 \div 0.03$ ”等, 要求学生反复列竖式计算, 却没有设计任何关联生活实际的应用问题。学生仅能应用“除数成整数”的运算过程, 而对“为何要移小数点”的运算实质(也就是商不变定律)一无所知。而且, 因为没有把这些知识放到现实环境中去, 所以学生们不能把数学和生活联系起来[8]。在面对诸如“购买 4.5 公斤大米 22.5 块钱, 一公斤大米多少元”这样的简单应用问题时, 有些学生连用小数除法来计算公式都不会用, 更不能将“商的近似值”与自己生活中的情景相联系, 从而偏离了数学学习的基本目标。

### 3.3. 作业形式单一固化, 脱离生活实践, 致使学用脱节与兴趣流失

作业以传统书面形式为主, 缺乏实践、探究、合作类作业, 脱离学生生活实际, 导致学用脱节。且内容重复枯燥, 易降低学生学习兴趣、引发厌学情绪, 影响作业和教学实效。例如, 在“小数除法”教学后, 教师仅布置一页纸的竖式计算书面作业, 这类纯计算题型, 没有设计任何实践或合作探究任务。学生只能机械地重复计算步骤, 既无法体会小数除法在生活中的应用价值, 也没有机会通过合作交流拓宽解题思路。当遇到“超市促销, 5 盒牛奶总价 12.5 元, 买 8 盒需要多少钱”这类需要两步计算的实际问题时, 学生难以将书面计算知识迁移到生活场景中, 久而久之便觉得数学作业枯燥无味, 逐渐丧失主动学习的兴趣。

### 3.4. 评价标准单一, 过程性评价缺失

评价仍以答案正确与否为唯一标准, 用简单的“ $\surd/\times$ ”或分数进行判定, 忽视了学生在解题策略、思维过程、学习态度等方面的表现, 难以发挥评价的激励与发展功能[4]。对于“75.5 元买 1.5 元/本的练习本, 最多买几本?”这类需要结合实际取近似值的题目, 教师往往只关注“50 本”这一结果, 而忽略学生“讨论余数是否还能再买”的思维过程[5]。这种评价方式无法提供改进学习的有效反馈, 更难以发挥激励作用。

## 4. 核心素养导向下小学五年级数学分层作业设计的策略

本研究整合布鲁姆教育目标分类学[6](A 层锚定记忆与理解, B 层锚定应用与分析, C 层锚定评价与创造;)与 SOLO 分类理论[7](A 层表现指向单点/多点结构, B 层指向关联结构, C 层指向抽象拓展结构;), 构建“认知深度 - 思维结构”双维分层模型。二者互补: 根据两种理论回答的“作业要求何种认知深度”和“学生表现何种思维水平”两类问题。因此, 本研究根据不同层次学生分为 A 层(基础巩固)、B 层(能力提升)以及 C 层(拓展创新)的分层, 打破以往模糊的“好中差”经验三分, 升维为具备清晰认知层级与可观测思维层级的建构。

### 4.1. 作业内容分层: 各有侧重, 注重导向性

作业内容的分层是最重要的, 它需要将教材、教学目标以及核心素养的需求相结合, 为这三个层面设计出差异化、递进式的作业, 既要考虑到基础的巩固, 又要注重素养的培养, 要解决好两者之间的适配不足和素养的融合。以《小数除法》为例, 作业需要紧扣《小数除法》的单元目标与核心素养要点, 为不同层次学生设计差异化作业内容, 具体而言, 对于 A 层(基础巩固级)同学, 作业的设计侧重于夯实“运算能力”, 并将算理直观化与生活情境的初步衔接, 以培养学生的计算自信为目标, 对于 B 层(能力提升), 本研究以培养“推理意识”为重点, 通过规则探索和实例建模等方式, 指导学生由对算法的掌握过渡到对算理的理解和运用; 对于 C 层(创新性拓展型), 本研究注重激发“应用意识和创造力”, 通过设置高层次问题求解、数学辩论等高层次问题, 促进学生的深度学习和创造性表达。三层内容既相对独立又螺旋上升, 共同构成支撑学生差异化发展的内容阶梯。具体设计及质性案例分析如表 1 所示。

**Table 1.** Sample expansion of layered homework content design for the “Division of Decimals” unit**表 1.** 《小数除法》单元分层作业内容设计拓展样例

学生层次	核心素养侧重	设计目标	作业内容分层设计样例
A 层 (基础巩固)	运算能力 数感	1. 掌握小数除法基本算法 2. 理解算理基本逻辑 3. 建立计算信心	1、算理可视化理解：画图表示 $0.6 \div 0.2$ 的意义：将 0.6 平均分成 0.2 份； 2、生活情景匹配：“妈妈买了 3.6 米彩带，要做 0.4 米长的蝴蝶结，能做几个？”
B 层 (能力提升)	推理意识 模型观念 数据分析	1. 探究运算规律 2. 建立数学模型 3. 解决复合问题	1、规律探究序列： $12 \div 4$ , $1.2 \div 0.4$ , $0.12 \div 0.04$ 探究：除数与被除数同时扩大或缩小相同倍数时，商的变化规律 2、实际问题建模：“学校运动会需要购买矿泉水，大瓶装 2.5 L，小瓶装 0.5 L” 任务：若需要 15 L 水，有几种购买方案？哪种最经济？
C 层 (拓展创新)	应用意识 创新意识 批判性思维	1. 解决真实复杂问题 2. 设计创新方案 3. 进行数学论证	1、数学辩论：无限小数除法的意义 • 辩题：“ $1 \div 3 = 0.333\dots$ ，这个结果在现实中有实际意义吗？” • 准备：收集支持与反对的论据 • 辩论：分组进行辩论，需用数学语言论证

在教学过程中及时发现学生解题存在的问题，给予纠正、引导以及鼓励是非常重要的，以 A 和 C 层学生解题表现与教师反馈为例：基础较差的学生在完成 A 层作业“画图表示  $0.6 \div 0.2$  的意义”时，例如学生小宇最初无法将小数与图形建立联系，经老师提示后，用长方形表示 1，将其平均分成 10 份，取其中 6 份表示 0.6，再将 0.2 作为一份，数出 0.6 中有 3 个 0.2，顺利完成题目；基础计算练习中， $18.9 \div 9$ 、 $25.2 \div 6$  等题目计算准确率提升至 85%，仅在小数点位置标注上出现 1 次错误；简单生活情景题能正确列式  $3.6 \div 0.4$ ，计算出结果 9。教师反馈为：激励性反馈 + 针对性纠错 + 进阶引导，例如“本次作业你能准确理解  $0.6 \div 0.2$  的算理，基础计算的准确率大幅提升，值得表扬！注意列竖式时小数点要与被除数的小数点对齐，继续保持这份认真，尝试完成 B 层的简单规律探究题，老师相信你可以做到！”

对于优等生做拓展创新类题目时学生解题表现与教师反馈中发现：在数学辩论作业中，小涵作为正方代表，收集了“超市称重时， $1 \times$  千克糖果分 3 份，每份 0.333 千克，实际称重中可通过四舍五入取近似值，仍有实际意义”“工程问题中，工作效率 = 工作总量  $\div$  工作时间， $1 \div 3$  的无限小数结果能准确表示工作效率”等论据，并用规范的数学语言进行论证；开放性购买方案题中，设计了“购买 28 本笔记本，花费 98 元，剩余 2 元”“购买 27 本笔记本，花费 94.5 元，剩余 5.5 元可购买笔芯”两种方案，并结合实际使用需求分析了方案的合理性。教师反馈对于学生的论证给予肯定，并提出高阶思维引导。例如“小涵你的辩论论据充分、数学语言规范，能从生活实际出发理解无限小数的意义，体现了很强的应用意识与批判性思维；购买方案设计新颖，能结合实际需求分析方案合理性，创新意识突出。建议你尝试探究‘无限循环小数与分数的转化’，进一步拓展思维深度！”

两则案例共同印证：精准识别学生分层表现、提供差异化反馈与引导，是分层作业发挥实效的关键。教师既要基础薄弱学生的“支架”，帮助其拾级而上；也要做优等生的“助推器”，引领其向更高思维层次迈进。唯有如此，分层作业才能真正成为落实核心素养、促进每个学生发展的有效载体。

## 4.2. 作业类型分层：多元多样，贴合实际

作业类型分层需打破单一书面模式，设计多元、贴合生活实际的作业，解决类型单一、实效性不强的问题，各层次各有侧重。基础层以小数除法书面计算题为主，适当增加简单实践作业，激发学习兴趣；提高层增加小数除法变式题、算理探究题及小组合作总结商的近似值取舍规律的作业，提升思维与合作能力，培养推理与模型意识；拓展层增加自主探究小数除法在生活中应用场景的创新任务，引导自主探究、大胆创新，培养应用与创新意识，实现学以致用。例如：A层(基础巩固)以结构化书面练习为主，穿插数学游戏(如“小数除法接龙”)、趣味口算拍照打卡、数学绘本阅读(寻找其中的除法情境)等，降低焦虑，激发兴趣；B层(能力提升)增加说理题、错题分析报告、小组合作探究任务(如：4人小组，共同研究“在解决实际问题时，什么情况下商需要取近似值？如何根据情境合理选择‘进一法’‘去尾法’或‘四舍五入法’？”并提交小组结论)；C层(拓展创新)主打长周期实践项目、调查研究、数学实验、方案设计与辩论、创作数学微视频(讲解一道经典难题或一种巧算方法)等，充分培养其高阶思维与综合能力。

## 4.3. 作业评价分层：注重过程，激励为主

作业评价分层是实施关键，要突破“对错 + 分”的单向评价方式，构建分层、多元、过程的评价机制，解决目前评价的片面性和激励性不足的问题。一是针对不同水平的学生进行分级评估，针对A层(基础巩固)，重点关注小数除法的计算准确率和书写规范度，B层(提高能力)则从算理的清晰性、规律的总结、合作探究的参与程度和解决问题的策略等方面进行研究。对于C级(扩展性创新)，其重点是解决综合应用题的解题逻辑，自主探究的创新能力。二是采用多种评价方法，将教师评估、学生自我评估和小组评估相结合，教师重点引导学习困难学生在小数点位置上的易错点，改善层次间互评规则的合理性，扩展层可以将调查结果进行展示和共享。三是以激励性的方式进行评估，注重对学生的进程和进步的空间，充分调动学生的积极性，发展学生的自省和自学的的能力。

## 5. 结束语

核心素养导向下的小学五年级数学分层作业的设计，是落实课程改革、解决作业痛点、兼顾学生差异、提升教学质量与培养核心素养的关键举措。它兼顾学生差异，提高教学质量和学生核心素养的重要措施。将素养目标、学生发展和“双减”的落实贯穿于整个基础教育阶段，可以促进基础教育由“重知识”走向“重素养”，从“统一化”到“个性化”转变。目前，我国五年级学生的数学家庭作业还存在着适应性不够、素养整合不够、类型单一和评价片面等问题。分层作业的设计是一个系统性的工作，在此基础上，老师们要根据素养目标和学生的认识规律，对其进行科学的分层、优化的内容、明确的要求、丰富的类型和完善的评价，才能准确地满足学生的需要。本研究依托布鲁姆教育目标分类学与SOLO分类理论，构建“认知深度 - 思维结构”双维分层模型，让A、B、C三层的划分具备清晰的学理依据；同时，通过《小数除法》的具体作业设计与典型学生的质性案例分析，从学生分层、作业内容、作业类型、作业评价四个维度提出了针对性的实施策略，为一线教师提供了可操作的实践参考。

## 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(2022年版) [S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 张丹. 小学数学分层作业设计与实施策略[J]. 中国教育学刊, 2020(S1): 189-190.
- [3] 李娟. 核心素养下小学五年级数学分层作业设计研究[J]. 小学数学教育, 2021(12): 45-46.
- [4] 马云鹏. 小学数学核心素养的培养与评价[J]. 课程·教材·教法, 2023, 43(5): 78-85.
- [5] 孔企平. 核心素养导向的作业设计: 理论框架与实践路径[J]. 教育发展研究, 2024, 44(2): 55-62.

- [6] 洛林·W·安德森, 等. 布鲁姆教育目标分类学(修订版): 分类学视野下的学与教及其测评[M]. 北京: 外语教学与研究出版社, 2009.
- [7] Biggs, J.B. and Collis, K.F. (1982) Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome). Academic Press.
- [8] 吴正宪. 核心素养导向的小学数学教学[M]. 北京: 教育科学出版社, 2021.