

高中数学人教A版、人教B版和北师大版教材的比较研究

——以“不等式”为例

万晶

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2025年3月21日; 录用日期: 2025年6月6日; 发布日期: 2025年6月17日

摘要

以人教A版、人教B版和北师大版教材中的“不等式”为例, 通过对比教材内容分布、内容呈现方式和例题习题三个方面, 得出结论: 三版教材各具特色, 人教A版系统连贯, 人教B版注重类比, 北师大版强调分散整合与文化融合; 内容呈现方式方面, 虽都按“正文-习题-小结”编写, 但栏目设计不同, 如人教B版有“情景与问题”, 北师大版有“阅读材料”等。例题习题设置中, 人教B版题量最多; 难度上, 人教A版均衡, 人教B版侧重数学理论和公共常识, 北师大版与生活与公共常识联系紧密。基于此, 建议教师依据教材特色教学, 进行分层教学与个性化指导, 并加强数学概念教学, 以提高不等式教学质量, 助力学生学习。

关键词

人教A版, 人教B版, 北师大版, 不等式, 比较研究

A Comparative Study of High School Mathematics Textbooks: People's Education Press Version A, People's Education Press Version B, and Beijing Normal University Edition

—A Case Study of “Inequalities”

Jing Wan

School of Mathematics and Statistics, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

Abstract

Taking the “Inequalities” in the textbooks of People’s Education Edition A, People’s Education Edition B and Beijing Normal University Edition as examples, by comparing three aspects: the distribution of textbook content, the way of content presentation, and the examples and exercises, the following conclusions are drawn: The three versions of textbooks each have their own characteristics. The People’s Education Edition A is systematic and coherent, the People’s Education Edition B focuses on analogy, and the Beijing Normal University Edition emphasizes the dispersion, integration and cultural integration. In terms of the way of content presentation, although all are compiled according to the pattern of “main text-exercises-summary”, the column designs are different. For example, the People’s Education Edition B has the column of “Scenarios and Problems”, and the Beijing Normal University Edition has the “Reading Materials” and so on. In the setting of examples and exercises, the People’s Education Edition B has the largest number of questions. In terms of difficulty, the People’s Education Edition A is balanced. The People’s Education Edition B focuses on mathematical theories and common public knowledge, and the Beijing Normal University Edition is closely related to daily life and common public knowledge. Based on this, it is recommended that teachers teach according to the characteristics of the textbooks, carry out stratified teaching and personalized guidance, and strengthen the teaching of mathematical concepts, so as to improve the teaching quality of inequalities and facilitate students’ learning.

Keywords

People’s Education Edition A, People’s Education Edition B, Beijing Normal University Edition, Inequality, Comparative Study

Copyright © 2025 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

高中数学教材的编写呈现出多元化格局，形成了“一标多本”的教材体系。这一现象体现了我国课程改革在统一标准下鼓励特色发展的理念，为教材编写提供了更大的创新空间。

对比分析人教 A 版、人教 B 版和北师大版教材中关于不等式的内容，主要基于以下两个原因：首先，不等式作为数学学科的重要概念，不仅与现实生活中的数量关系密切相关，而且在高中阶段的数学知识体系中具有承上启下的关键作用。然而，随着基础教育课程改革的深入实施，不等式模块的教学内容经历了多次调整。尽管学界对不等式的教学策略、证明方法及应用研究较为丰富，但针对教材本身的研究相对匮乏。其次，鉴于人教版与北师大版教材在全国的普及应用，本研究运用比较研究法和定量分析法，从教材内容分布、内容呈现方式和例题习题这三个方面展开对比，揭示不同版本教材的独特编写特点。同时，依据课程标准，旨在为教育工作者提供具有实践指导意义的教学策略建议。

2. 研究内容与结果分析

2.1. 内容分布

在课程内容编排方面，三个版本教材均将不等式模块安排在必修课程的第一册中，但在具体设置上

存在显著差异。其中，北师大版将其作为预备知识，安排在开篇章节的第三、四节；人教 A 版则以独立章节的形式呈现，将整个第二章专门用于不等式内容的讲解；相较而言，人教 B 版对该部分内容的处理较为简略，仅在第二章第二节中有所涉及。为系统呈现各版本教材在知识结构上的异同，研究者通过内容分析法对具体知识点进行了详细梳理，其对比结果如表 1 所示。

Table 1. The setting of the chapter on the basic inequality in the three versions of textbooks

表 1. 三版教材对基本不等式章节的设置

版本	人教 A 版	人教 B 版	北师大版
	第二章一元二次函数、方程和不等式	第二章等式与不等式	第一章预备知识
	2.1 等式性质与不等式性质	2.2 不等式	§3 不等式
	2.2 基本不等式	2.2.1 不等式及其性质	3.1 不等式的性质
	2.3 二次函数与一元二次方程、不等式	2.2.2 不等式的解集	3.2 基本不等式
	小结	2.2.3 一元二次不等式的解法	习题 1~3
章节目录	复习参考题 2	2.2.4 均值不等式及其应用	阅读材料抖弦图
			§4 一元二次函数与一元二次不等式
			4.1 一元二次函数
			4.2 一元二次不等式及其解法
			4.3 一元二次不等式的应用
			习题 1~4

根据表 1 所示，人教版 A 版教材首先介绍等式性质与不等式性质，随后逐步递进至基本不等式，并进一步延伸至二次函数、一元二次方程及不等式，从而构建了一个相对全面的知识体系。先通过类比等式构建不等式的基础理论，再将其应用到具体的二次函数相关不等式问题中，有助于学生循序渐进地理解和掌握不等式知识，且各小节之间逻辑连贯，前一部分知识为后一部分的学习做铺垫，使学生能够系统地构建不等式知识框架，在建立理论基础后，通过二次函数与一元二次方程、不等式将不等式知识与实际应用场景紧密联系起来。人教 B 版先在 2.1 节阐述等式内容，为 2.2 节不等式的学习提供类比对象。这种编排方式有助于降低学习难度，同时也能让学生深刻理解等式与不等式之间的联系与区别。北师大版开篇深入探讨不等式的基本性质，通过细致的章节划分构建了最为详尽的知识体系。特别值得关注的是，教材注重数学史的融入，不仅设置了以赵爽弦图为专题的阅读材料，还配备了相应的数学文化学习指导模块。随后，在第四章的教学设计中，教材以二次函数为核心概念，系统性地展开了一元二次不等式的求解方法及其实际应用的教学内容。

2.2. 内容呈现方式例习题设置

数学教材内容的呈现方式，在很大程度上决定了其难易程度以及学生学习兴趣的激发程度，对教材内容呈现方式的对比分析，主要聚焦于栏目设置与数学概念导入策略这两个维度。

2.2.1. 栏目设置

教材中的栏目是表征知识的一种方式，也是体现教材建构特色的一种形式，蕴含着丰富的教育教学价值[1]。为了明确各版本教材的编写特点及其异同，对三版教材的栏目配置进行了统计与对比分析，相关结果详见表 2。

Table 2. The column settings of the three versions of textbooks**表 2.** 三版教材栏目设置

版本	正文	习题	章末小结	其他特色
人教 A 版	2 个思考 3 个探究	练习、习题、复习题三类(习题和复习题按难度为复习巩固、综合运用和拓广探索)	本章知识框架回顾思考	无
人教 B 版	3 个情景与问题 2 个想一想 10 个尝试与发现 3 个探索与研究	练习(分 AB 两组), 习题(分 ABC 三组)	知识结构图设计交流 课题作业 复习题	无
北师大版	1 个实例分析 2 个抽象概括 6 个思考交流	练习、习题、复习题三类(习题与复习题按难度分为 A 组题和 B 组题)	知识结构 学习要点 关键问题探讨	阅读材料 学习指引

在不等式内容的设置上, 三版教材各有特色。正文环节, 均重视引导学生思考探索。人教 A 版“思考”“探究”针对性强; 人教 B 版通过多种栏目注重情境与自主探索; 北师大版借助实例与交流互动提升学生能力。习题方面, 三版教材都分层设置。人教 A 版分层细致, 满足不同学生需求; 人教 B 版练习和习题分组, 循序渐进提升能力; 北师大版习题分 A、B 组, 平衡知识巩固与能力提升。章末小结部分, 三版教材都助力学生梳理总结知识。人教 A 版构建知识体系并引导反思; 人教 B 版促进知识构建、交流合作与实践创新; 北师大版梳理知识、明确重点、培养思维。此外, 人教 B 版注重情境与问题引导, 北师大版在节末增设“阅读材料”和“学习指引”, 拓宽学生知识面, 培养自主学习能力。

2.2.2. 数学概念导入策略

作为数学知识体系的核心要素, 数学概念的掌握对于提升逻辑思维能力和培养数学素养具有奠基性作用。本研究通过对比分析, 将三个版本教材中数学概念的呈现方式进行了系统归纳, 具体结果详见表 3 所示。

Table 3. The ways of introducing mathematical concepts in the three versions of textbooks**表 3.** 三版教材数学概念引入方式

数学概念的引入方式	人教 A 版	人教 B 版	北师大版
生活情境引入概念	40%	20%	30%
旧知识关联引入概念	20%	30%	30%
问题引导引入概念	30%	30%	30%
直接呈现引入概念	10%	20%	10%

由表 3 可知, 三版教材综合运用多种引入方式, 包括生活情境、旧知识关联、问题引导与直接呈现型, 从多方面助力学生理解不等式概念, 契合多元教学与学习需求, 适应不同学生。但各个版本引入方式占比差异不同: 人教 A 版的生活与问题引导型突出, 约占 70%, 如相关章节从生活场景设问题引导学生构建知识体系, 侧重应用与探究, 旧知识关联型约 20%用于铺垫, 直接呈现型约 10%较少。人教 B 版: 旧知识关联与问题引导型较均衡, 各约 30%, 借旧知识类比推导且设问题启发思考, 生活情境型约 20%开篇引入, 直接呈现型约 20%用于总结讲解。北师大版: 生活、旧知识关联与问题引导型占比相对平均, 各约 30%, 多方面均衡运用助学生多角度理解, 直接呈现型最少, 约 10%仅个别点明重点时用。

2.3. 例习题设置

例习题是数学教材的重要组成部分，有思维能力训练、思想方法渗透、诊断反馈补救与育人等功能[2]。因此研究教材的例习题设置也至关重要。

2.3.1. 例习题数量统计

例习题的题量以小题数量为准：每一例习题出现一次计题量为 1；若一大题包含 3 个小题且小题间无绝对关联性，则计题量为 3，否则为 1；若一大题不包含任何小题，则计题量为 1；若一小题存在多问，也计题量为 1。依据前述规定，对涉及不等式的例题与习题数量展开了统计，具体数据见表 4。

Table 4. The quantities of example and exercises about inequalities in the three versions of textbooks

表 4. 三版教材中不等式例习题数量

版本	人教 A 版	人教 B 版	北师大版
例题数	11	14	10
习题数	练习题	60	39
	习题	30	41
	复习题	31	13
总计	96	135	103

根据表 4 的数据，可以看出，人教版 A 版教材的题目总数为 96 个，北师大版教材的题目总数为 103 个，而人教版 B 版教材的题目数量最多，高达 135 个，整体上为人教 A 版教材题量的 1.4 倍左右，反映出其在知识巩固、拓展等各方面提供了更为大量的练习素材供学生使用。在常规习题数量上，北师大版教材略多于人教版 A 版，两者差异并不显著，而人教版 B 版则相对较少。然而，在复习题设置方面，人教版 B 版表现出明显优势，其题目数量分别达到其他版本教材的 1.8 倍和 2.4 倍。总体而言，人教 B 版教材在题目数量的设置上更为丰富，无论是例题还是各类习题，都相对较多；而人教 A 版教材和北师大版教材各有自己不同的题量分布特点，在不同板块题目数量上各有优势。

2.3.2. 习题背景类型和知识点含量

对比三个版本教材的习题，能发现它们在背景类型和知识点含量上各有特点，如表 5 所示，反映出不同的编写思路和对学生能力培养的侧重方向。下面从习题背景类型和知识点含量两个方面对人教 A 版、人教 B 版和北师大版进行对比分析。

Table 5. Context types and knowledge content of inequality problems in three textbook editions

表 5. 三版教材中不等式习题背景类型和知识点含量

版本	纯数学背景	非纯数学背景	合计	1 个知识点	2~3 个知识点	4 个及以上知识点
人教 A 版	67	18	85	40	38	7
人教 B 版	104	17	121	58	59	4
北师大版	67	26	93	40	39	14

由此可知，人教 A 版的习题背景以纯数学为主，兼顾一定的实际背景，知识点含量分布较为均衡，注重基础知识的训练，同时兼顾一定的综合性和实际应用。人教 B 版的习题背景以纯数学为主，实际背景较少，知识点含量以 1 个知识点和 2~3 个知识点为主，4 个及以上知识点的习题极少，注重基础题和

中等难度题，强调知识点的综合运用，但高难度题较少。北师大版的习题背景中非纯数学背景占比最高，注重与实际生活、其他学科的结合，知识点含量中 4 个及以上知识点的习题占比最高，1 个知识点和 2~3 个知识点的习题占比相对较低，注重综合性、高难度题的设计，同时结合实际背景，强调数学的应用性。

3. 研究总结与建议

3.1. 总结

在对三版教材的不等式内容进行比较分析后，归纳出内容分布、内容呈现方式、例习题设置三方面各自展现出的特征。

第一，内容分布。三个版本教材在不等式内容分布上各有特色，人教 A 版注重系统性和理论与应用结合，人教 B 版强调类比学习和细致讲解，北师大版则侧重于分散整合与文化融合，都旨在帮助学生更好地学习不等式知识，但从不同的教学侧重点和编排思路出发，以适应不同的教学需求和学生学习特点。

第二，内容呈现方式。其次，关于内容的展现形式，三版教材均遵循“正文 - 习题 - 总结”这一基本框架进行编排，然而，在具体栏目构思上，它们又各展所长。人教 A 版最为简洁，注重引导学生探究思考和知识拓展应用，习题层次分明；人教 B 版强调情景创设和学生自主探索，章末课题作业独具特色；北师大版则突出实例分析与抽象概括的结合以及对学生学习过程的指导和关注，节末阅读材料和学习指导丰富多样。这些差异为教师教学和学生学习了提供了多样化的选择和参考，有助于提高高中数学“不等式”教学的质量和效果，满足不同学生的学习需求。

第三，例习题。整体题量上，人教 B 版最多，是人教 A 版的 1.4 倍左右，反映其提供了丰富练习素材，北师大版次之；在练习题的设置上：人教 B 版显著多于人教 A 版及北京师范大学版，尤其在不等式及其性质、一元二次不等式解法这两章节的分布更为密集，体现出对基本概念性质及解法训练的重视。背景类型和知识点含量方面：人教 A 版在习题背景和知识点含量上相对较为均衡，既注重数学知识的传授，又兼顾一定的实际应用，在基础与综合能力培养方面也较为平衡。人教 B 版更侧重于数学知识的深度挖掘和基础巩固，纯数学背景习题多，复杂知识点习题少，对学生数学专业素养的培养有一定优势，但在知识应用和综合能力提升上有所欠缺。北师大版强调数学知识与实际的联系，且重视培养学生解决复杂问题的能力，在拓宽学生数学应用视野和提升思维难度方面表现突出，不过在纯数学知识的强化训练上不如人教 B 版。

3.2. 建议

根据分析对比及研究成果，针对高中数学教师，提出以下几项建议：

3.2.1. 基于教材认知特点的精准教学

课堂教学中，教师对教材的深度解构直接影响教学效能。基于认知弹性理论，针对三版教材的不同认知组织特点，采用差异化教学策略。人教 A 版注重系统性和理论与应用结合，教师在使用该版教材时可引导学生构建完整的知识体系，让学生理解知识间的逻辑联系。在教学时每章起始使用“概念关系图”，明确展示等式→不等式→二次不等式的逻辑演进。也要注意问题链设计：基础问题：比较 $3x + 2 > 5$ 与 $3x + 2 = 5$ 的解集差异；发展问题：分析 $|x - 2| > 3$ 与 $x^2 - 5x + 6 > 0$ 的解法关联；综合问题：设计利润最大化的多解法对比。

人教 B 版教材着重于类比学习方法和详尽阐释，教师可以有效地利用其特有的“情境与探究”“尝试与发现”等栏目，构建学习情境，引领学生借助等式知识的类比来掌握不等式内容。采用激活等式知识→呈现类比问题→小组探究差异→建立不等式认知结构→应用解决新情境问题的教学流程。

北师大版侧重于分散整合与文化融合,教师在教学中可利用其阅读材料和数学文化学习指导,如赵爽弦图相关内容,课前利用“阅读材料”布置赵爽弦图历史背景调研;课中用弦图几何法证明不等式(具身认知);课后设计“传统文化中的不等式”专题报告。以此增强数学文化的渗透。还可以增加跨学科案例,如物理学科的弹簧振子位移不等式建模。

3.2.2. 分层教学与个性化指导

根据教材中例习题的难度层次和题量分布,教师可对学生进行分层教学。高中数学课程标准要求:高中数学课程要以学生发展为本,在教育育人的基础上充分提高学生的创新意识、实践意识、应用意识,聚焦学生的数学素养[3]。三版教材都对习题进行了难度划分,教师可根据教材内容和学生实际情况,适当拓展例习题。数学教育的目的不是培养熟练的工种[4]。例如,在实际教学中,教师应通过 SOLO 分类前测精准诊断学生认知水平,将学生划分为基础层(能完成 PEG 单一知识点题)、提高层(能解决 TIMSS 综合题)和拓展层(能处理 PISA 复杂情境题)三个层级,并对应设计差异化任务——人教 A 版可采取“性质判断→知识串联→不等式证明”的梯度训练,人教 B 版适合“类比填空→变式题组→数学史研究”的渐进路径,而北师大版则推荐“文化选择题→跨学科建模→社会方案设计”的应用导向培养,从而实现因材施教的最优效果。

3.2.3. 概念深度教学策略

借鉴三版教材中多种数学概念引入方式,教师在教学中应灵活运用,有必要增加背景因素的影响,让学生认识到数学是贯穿生活的,无处不在的[5]。如在讲解不等式概念时,可像人教 A 版一样,通过生活情境引入,如比较购物时不同商品的价格、不同交通工具的速度等,让学生体验生活中的不等关系,以此激发学生的求知欲。在讲解数学概念的过程中,要引领学生领悟概念的本质,例如,在讲解不等式的性质时,不仅仅让学生记忆性质的条文,而是通过具体的数值代入、代数式变形等方式,让学生深入理解每条性质的含义和应用条件。在不等式概念教学中,构建多元表征体系:通过天平称重的实物操作建立直观感知,利用“ $a > b \Rightarrow a^2 > b^2$ ”等认知冲突引发深度思考,借助代数式、数轴、表格和几何图形的多维变式促进概念理解。针对常见错误如“两边平方不保号”,应采取三重预防策略:① 设计 $(-3)^2 < (-2)^2$ 等反例打破错误前概念;② 运用动态几何课件可视化平方过程中的符号变化;③ 编制分类错题集系统分析错误类型,从而形成“直观感知-认知冲突-多元表征-错误预防”的完整概念教学闭环。

参考文献

- [1] 张定强,梁会芳,杨怡. 数学学科核心素养导向的“三角函数”教材内容变革[J]. 数学通报, 2021, 60(12): 4-7.
- [2] 鲍建生. 中英两国初中数学期望课程综合难度的比较[J]. 全球教育展望, 2002, 31(9): 48-52.
- [3] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订)[S]. 北京:人民教育出版社, 2020.
- [4] 王晓丽,张明亮. 初中数学教科书有理数例题的比较研究[J]. 教育学报, 2018, 27(6): 67-71.
- [5] 吴立宝. 六中数学教材代数内容国际比较研究[M]. 上海:上海教育出版社, 2016.