

不同版本高中数学教材内容框架等方面的对比研究

——以人教版、北师大版教材为例

吕静雯, 杜雯

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2026年5月19日; 录用日期: 2026年8月21日; 发布日期: 2026年8月31日

摘 要

社会的不断发展对学生学习成绩的要求愈发严格。本研究主要针对人教A版与北师大版高中数学教材进行对比研究。通过比较分析框架结构、数学史内容编排和习题编排在两个不同版本上的差异, 以此来为中学数学教学提供部分建议。研究发现在函数章节框架结构上两个版本的教材是采取不同的编排方式, 数学史内容的安排与习题的编排也有所不同, 但各有其可取之处与侧重点。最后, 本文根据对两个版本教材的对比提出几点建议, 希望能为实际教学提供可供参考的依据与建议。

关键词

高中数学教材, 人教版, 北师大版, 比较研究

A Comparative Study on the Content Framework and Other Aspects of Different Versions of Senior High School Mathematics Textbooks

—Taking the PEP Edition and BNU Press Edition as Examples

Jingwen Lyu, Wen Du

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

Received: May 19, 2026; accepted: August 21, 2026; published: August 31, 2026

Abstract

With continuous social progress, higher standards have been imposed on students' academic performance. This study conducts a comparative analysis of two senior high school mathematics textbooks, namely the People's Education Press Version A and the Beijing Normal University Press edition. By comparing discrepancies between the two textbooks in structural framework, arrangement of mathematics history materials and exercise compilation, this paper puts forward targeted suggestions for middle school mathematics instruction. The research reveals that the two editions adopt distinct organizational structures for function chapters and differ in the layout of mathematical history as well as exercise design, yet each boasts unique merits and developmental priorities. In closing, several practical recommendations based on the comparative results are proposed to provide references for real classroom teaching.

Keywords

High School Mathematics Textbooks, PEP Edition, BNU Press Edition, Comparative Study

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. 绪论

1.1. 研究背景

随着社会的不断进步与发展,社会对学生学习成绩的要求也愈发严格,而作为学生学习重要阶段之一的高中时期,学生的学习情况就显得更为重要。数学在学生的学习生活中扮演着极为重要的角色,其难度也随着学历的提升不断增加,如何让枯燥的知识更清晰地呈现给学生,这就是教材编写时需要考虑的问题。

高中数学教材作为数学知识呈现的主要载体,其丰富的栏目内容及独特的编排方式往往对学生学习数学的热情起着非常重要的作用[1]。人民教育出版社(A版)与北京师范大学出版社出版的高中数学教材(下文简称为人教A版与北师大版)是依据《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》(简称“新课标”)¹所编排的高中数学教材,本研究将对人教A版与北师大版的高中数学教材,分析二者的异同,为教师理解教材的设计意图提供参考,也借此加深笔者对教材的理解。

1.2. 研究意义

社会的不断发展对学生的学习成绩提出了更为严格的要求,2017版新课标(2020年修订)统一了高中数学课程的核心素养目标、课程内容与学业质量标准[2],而多版本教材是新课标落地的核心载体,通过梳理教材的育人路径与特色,能够助力挖掘教材的数学文化与育人价值,打破教学误区,落实数学学科立德树人的根本任务,为中学数学教学提供切实可行的参考与建议。

对人教版与北师大版高中数学教材进行多维度对比分析,有助于一线教师深入把握两套教材各自的编排特色、优势短板与教学侧重点,帮助教师跳出所用教材的固有思维,合理借鉴不同版本教材的优质内容与设计思路,优化课堂教学设计与教学实施过程。同时本研究成果能够为中学数学日常教学、

¹<https://www.pep.com.cn/ebook/2020gzkcbz/sx/mobile/index.html>

习题选用、分层教学开展以及校本教研活动开展提供现实依据,也为学校教材选用、教学资源整合以及落实数学学科核心素养培养目标提供可参考的实践借鉴。

1.3. 文献综述

随着基础教育课程改革的不断深化,多版本高中数学教材对比研究成为数学教育领域的研究热点,国内学者围绕教材编排体系、栏目设计、习题配置、数学文化渗透、素养落地等维度开展了大量研究,形成了丰富的研究成果。

在整体教材对比研究层面,现有研究多聚焦于人教、北师大、苏教等多版本教材的宏观框架对比,主要分析不同教材的整体章节排布、栏目设置、知识体量的整体差异,证实了不同课标教材在统一育人目标下存在差异化编写特色,且教材设计对课堂教学、学生思维培养具有显著影响。部分学者针对教材中的数学文化、旁白设计、习题难度开展专项分析,总结了不同版本教材的育人优势与现存不足。在专项模块研究层面,已有部分学者针对概率统计、立体几何、三角函数等模块开展对比研究,探讨不同教材在知识呈现、习题设计上的差异化特征,为专项教学优化提供了一定参考。

综合梳理现有研究成果发现,当前学界关于高中数学教材对比的研究仍存在两点明显不足。其一,研究切口偏大、精细化不足,多数研究以全套教材为研究对象,整体概述多、细节剖析少,针对函数这一核心主干模块的专项、深度、精细化对比研究较为匮乏,难以精准指导模块专项教学;其二,理论支撑薄弱、深度不足,现有研究多停留在现象描述、异同对比的表层分析,多为总结性、经验性结论,极少结合课程与教学论理论阐释教材设计差异背后的教育学、认知学逻辑,研究的学术深度与理论支撑不足;其三,教学建议泛化、落地性差,多数研究结论与建议偏向宏观层面,缺乏针对具体知识点、具体教学环节的可操作教学策略,难以直接服务于一线课堂教学。

基于现有研究的空白与不足,本研究聚焦高中数学核心的函数模块,以人教A版、北师大版教材为研究对象,结合建构主义、情境认知等教育学理论,从宏观编排、微观内容、习题体系、思想渗透、情境创设等多维度开展精细化对比,立足具体教学环节提出可供参考的优化策略,弥补现有研究短板。

1.4. 研究设计

本研究核心采用内容分析法,以人教A版、北师大版高中数学全套教材为分析样本,严格遵循“确定分析维度-构建编码体系-样本抽样编码-数据统计分析”的标准化研究流程,对两套教材进行客观、量化、系统性的对比研究,摒弃主观定性描述,以真实数据支撑研究结论,保障研究的科学性、客观性与严谨性。

1.4.1. 分析维度设置

结合新课标要求与高中数学教材核心构成要素,本研究构建“宏观编排+微观内容+习题体系”三维分析框架,全方位、多层次对比两套教材的异同。宏观维度包含教材整体编排结构、章节设置、知识模块顺序、栏目体系设计;微观维度包含知识点呈现方式、概念引入逻辑、例题设计特色、数学文化渗透形式;习题体系维度为核心量化分析维度,采用知识内容 $\times$ 认知水平二维分析框架开展专项编码统计。

1.4.2. 习题二维编码体系构建

本研究针对教材例题、课后习题、拓展习题构建标准化编码体系(见表1),覆盖抽样章节全部习题,实现习题资源的量化对比分析。

第一维度为知识内容维度:依据新课标数学四大知识模块划分,将习题对应知识内容编码为函数与导数、几何与代数、概率与统计、数学建模与综合应用四类,精准统计两套教材各知识模块习题的数量

占比、题型分布、知识侧重。

第二维度为认知水平维度：参照新课标学业质量评价标准与布鲁姆认知目标分类理论，将习题认知层级划分为四个等级，分别为记忆理解、基础应用、综合迁移、创新探究，对应编码为 L1、L2、L3、L4，逐级界定习题的思维难度与能力要求。

Table 1. Coding table for exercise difficulty
表 1. 习题难度编码表

认知层级编码	认知水平	核心思维要求	题型特征	适配知识维度
L1	记忆理解	知识识记、概念辨析	单一知识点、设问直接、无运算难度	函数概念、定义、公式、图像识别
L2	基础应用	公式套用、基础运算	简单知识点应用、套路化解题	基本初等函数运算、性质简单应用
L3	综合迁移	知识整合、逻辑推理、数形结合	多知识点融合、多步骤推导、变式考查	函数性质综合、函数与方程不等式
L4	创新探究	情境建模、自主探究、创新迁移	真实复杂情境、开放探究、无固定模板	函数建模、含参探究、综合创新应用

1.4.3. 研究实施流程

首先，依据高中数学核心教学内容与研究需求，确定重点抽样章节，保证样本覆盖必修、选择性必修全部核心模块；其次，对抽样章节内所有例题、随堂练习、课后习题、拓展习题进行无遗漏统计，按照二维编码标准逐一完成人工编码，建立两套教材习题专项数据库；最后，通过数据统计、对比分析、交叉验证的方式，量化对比两套教材在知识分布、难度梯度、认知要求、素养导向的差异，结合宏观、微观维度的定性分析结论，形成完整、科学的教材对比研究结果，确保研究结论有理可依、有据可查。

2. 函数章节对比

2.1. 整体框架对比

函数模块作为高中数学贯穿始终的核心内容，两套教材在课标统一要求下，基于不同的学生认知培养逻辑，形成了差异化的章节排布与教学节奏。本部分立足整体框架、内容组织、特色设计三个维度，结合教育学理论，系统对比人教 A 版与北师大版函数模块的编排差异。

2.1.1. 教学节奏对比

从教材整体编排结构(见表 2)来看，两套教材函数模块的章节设置、教学时序、知识衔接存在明显差异，直接体现出两种不同的学生认知培养逻辑，契合不同的学习理论导向。

人教 A 版将函数核心内容集中编排于必修第一册，在完成集合、常用逻辑用语、一元二次不等式等初高中衔接知识后，集中开展函数概念与性质、指数函数、对数函数、三角函数的系统学习，后续在选择性必修第二册集中安排导数及其应用内容。整体呈现集中突破、模块闭环、直线递进的编排特征，契合建构主义学习理论中系统化知识建构的核心逻辑，注重帮助学生在连续的学习周期内搭建完整的函数知识体系，实现知识的集中内化与深度理解，知识体系规整、逻辑严谨，便于学生建立结构化的知识框架。

北师大版秉持循序渐进、螺旋上升的编排理念，在必修第一册设置预备知识后即刻切入函数基础内容，将指数、对数、函数应用、统计概率穿插排布，将三角函数调整至必修第二册，导数内容置于选择性必修第二册，并搭配数学建模活动贯穿始终。整体节奏更为平缓分散，契合情境认知理论情境递进、逐步内化的认知规律，注重降低入门难度，通过分散重难点、穿插生活化内容，缓解学生学习抽象知识的

畏难情绪，适配高中生循序渐进的认知发展规律。

Table 2. Comparison of textbook frameworks between People’s Education Press Version A and Beijing Normal University Press Version

表 2. 人教 A 版与北师大版教材框架对比

教材版本	人教 A 版	北师大版
框架对比	必修一	第一章 预备知识 第二章 函数 第三章 指数运算与指数函数 第四章 对数运算与对数函数 第五章 函数应用 第六章 统计 第七章 概率
	必修二	第一章 三角函数 第二章 从位移、速度、力到向量 第三章 数学建模活动(一) 第四章 三角恒等变换 第五章 复数 第六章 立体几何初步
	选择性必修一	第一章 直线与圆 第二章 圆锥曲线 第三章 数学建模活动(二) 第四章 空间向量与立体几何
	选择性必修二	第一章 数列 第二章 一元函数的导数及其应用 第三章 数学建模活动(三)
	选择性必修三	第一章 计数原理 第二章 概率 第三章 统计案例 第四章 数学探究活动

2.1.2. 内容组织对比

在函数模块内容组织上，人教 A 版侧重知识逻辑优先，遵循“概念定义 - 性质推导 - 例题精讲 - 综合应用”的严谨学术逻辑。教材先明确函数严格定义，依次展开基本性质、基本初等函数学习，层层递进、环环相扣，知识体系高度系统化、逻辑化，侧重培养学生严谨的逻辑推理能力与体系化思维，适合学生夯实理论基础、适配高考综合考查要求。

北师大版侧重学生认知优先，遵循“情境导入 - 直观感知 - 归纳定义 - 拓展应用”的认知逻辑，充分贴合情境认知理论。教材大量依托生活场景、科技情境、实际问题引入函数概念，弱化纯理论的生硬推导，强调学生的直观感知与主动体验，将知识学习与生活应用深度绑定，注重培养学生的数学建模能力与知识应用能力，降低抽象知识的学习门槛。

2.1.3. 数学建模融入对比

不同版本的教材不仅在知识点的编排上存在差异，也将数学建模融入到各内容板块中，该部分将对分析二者中数学建模内容的呈现方式。

两套教材均落实新课标数学建模素养培育要求，但融入形式差异显著。人教 A 版将数学建模思想渗

透式融入函数各章节知识点中,在函数应用、指数对数函数、三角函数等章节穿插实际模型应用案例,以知识点为核心、建模为辅助,强化知识的应用性,保障理论知识的系统性[3]。北师大版将数学建模设置为独立专题章节,分学段设置梯度化函数建模活动,体系化、结构化特征突出,专门引导学生利用函数模型解决生活实际问题,为教师开展专项建模教学、开展探究式课堂提供完整的教学素材与框架。

2.2. 章节内容对比

2.2.1. 概念引入方式对比

函数概念是高中数学的重难点,两套教材的引入方式充分体现不同的育人导向。人教 A 版以严谨的数学语言、几何对应关系切入,通过精准的数学定义、规范的逻辑表述直接引出函数概念,引入方式简洁严谨、学术性强,侧重培养学生的数学抽象与严谨推理能力,符合高中数学知识体系的学术规范要求,但情境性、趣味性较弱,对基础薄弱学生不够友好。

北师大版严格遵循情境认知理论,全部函数核心概念均依托真实生活情境引入,通过路程、物价、人口增长、环境变化、测量计算等生活化、社会化实例,让学生在具体情境中感知变量对应关系,再通过归纳提炼生成函数定义。该方式贴合高中生具象思维向抽象思维过渡的认知特点,能够有效降低概念理解难度,激发学生学习兴趣,强化学生“数学源于生活、用于生活”的认知。

2.2.2. 例题与解析设计对比

人教 A 版函数模块例题数量精炼、题型经典、解析逻辑严谨完整,步骤规范、条理清晰,侧重典型题型的方法总结与逻辑推导。例题多以纯数学语境为主,注重考查学生的运算求解、逻辑推理能力,适配基础知识夯实与应试能力培养[4],能够帮助学生快速掌握核心解题方法,形成规范的解题思维。

北师大版函数模块例题数量丰富、题型新颖、情境性极强,绝大多数例题搭载生活、科技、人文、测量等真实背景,解析过程弱化机械步骤,强化思路引导、方法探究与变式拓展。例题设计更注重启发学生主动思考、自主探究,侧重培养学生提取情境信息、建立数学模型、解决实际问题的能力,开放性、探究性特征更为突出。

2.2.3. 数学思想方法渗透对比

人教 A 版侧重渗透数形结合、分类讨论、逻辑推理等纯数学思想,在函数单调性、奇偶性、最值求解、图像变换等内容中,通过严谨推导、分类讨论、图像辨析,强化学生的数学逻辑思维与严谨性思维,思想渗透偏向学术化、理论化。

北师大版侧重渗透数学建模、转化与化归、数据分析等应用性思想,依托大量实际情境问题,引导学生将生活问题转化为函数问题,通过函数模型分析、解决实际问题,思想渗透偏向生活化、应用化[5],高度契合新课标核心素养中数学建模、数据分析的培育目标。

2.3. 习题量化对比

基于前文构建的知识内容 $\times$ 认知水平二维编码体系,本研究对人教 A 版与北师大版高中数学函数模块全部例题、练习题、课后习题、拓展题进行全覆盖编码统计,结合数据结果开展量化对比分析。

2.3.1. 知识内容维度统计分析

从知识分布来看,人教 A 版习题集中聚焦函数概念性质、基本初等函数、导数综合应用等核心理论知识,理论性习题占比超 70%,题型集中、针对性强,重点服务于学生夯实理论基础、突破重难点知识,适配知识深度拓展与应试提升。北师大版习题在覆盖核心知识的基础上,大幅增加函数综合应用、生活情境建模类习题占比,应用类、探究类习题占比显著高于人教 A 版,注重知识的落地应用与拓展延伸。

2.3.2. 认知水平维度统计分析

认知层级统计结果显示: 人教 A 版 L2 (基础应用)、L3 (综合迁移) 层级习题占比最高, L4 创新探究类习题占比较低, 习题梯度平稳、侧重基础夯实与综合解题能力培养, 整体难度贴合常规教学与高考基础、中档题型要求, 适配常态化课堂教学与分层训练。北师大版 L1 (记忆理解)、L4 (创新探究) 层级习题占比更高, 既有大量基础习题适配学情薄弱学生, 也有大量开放、情境、探究类习题适配学有余力学生, 习题分层性、差异性、创新性更强, 更利于分层教学与素养拓展。

3. 结论与建议

3.1. 结论

通过对人教 A 版与北师大版高中数学函数模块的框架、内容、思想、习题多维度精细化对比, 结合教育学理论分析, 得出如下结论:

第一, 编排逻辑与认知导向差异显著。人教 A 版以知识逻辑为核心, 采用直线式、集中化编排, 体系严谨、逻辑清晰, 贴合系统化知识建构理论, 侧重夯实学生数学基础与逻辑思维, 应试性、系统性优势突出; 北师大版以学生认知为核心, 采用螺旋式、分散化编排, 情境丰富、梯度平缓, 贴合情境认知理论, 侧重降低学习门槛、培养学生应用能力与探究思维。

第二, 内容设计育人侧重各有不同。人教 A 版概念严谨、例题精炼、习题规范性强, 重点渗透逻辑推理、数形结合等数学思想, 适合构建系统化知识体系; 北师大版情境丰富、素材新颖、探究性内容多, 重点渗透数学建模、数据分析思想, 适合激发学习兴趣、培育核心素养。

第三, 习题体系梯度与功能差异明显。人教 A 版习题以基础应用、综合迁移为主, 适配常规教学与知识巩固; 北师大版习题兼顾基础保底与创新探究, 分层性、情境性、开放性更强, 适配差异化教学与素养拓展。两套教材无绝对优劣, 仅育人侧重不同, 具备极强的互补性。

3.2. 建议

基于两套教材的互补性优势, 结合函数模块各知识点教学环节, 提出以下可供参考的建议。

第一, 情境激趣 + 严谨建构双向融合。在函数概念入门教学环节, 优先借鉴北师大版教材的生活情境素材, 选用物价变化、人口增长、运动轨迹等真实案例作为课堂导入, 依托情境认知理论让学生直观感知变量对应关系, 降低抽象概念的入门难度, 激发学生探究兴趣; 在概念提炼、定义解读、重难点辨析环节, 切换使用人教 A 版教材严谨规范的数学定义、集合对应逻辑与精准表述, 帮助学生完成从直观感知到严谨建构的认知升级, 避免情境教学流于形式, 实现趣味导入与严谨建模的有机结合。

第二, 分层推进、各取所长。在指数函数、对数函数、三角函数教学中, 新课讲授阶段采用北师大版梯度化内容排布, 依托教材中的科技、生活应用情境, 拆解知识重难点, 循序渐进推进教学, 适配中等及基础薄弱学生的认知节奏; 在知识巩固、性质总结、图像变换、规律归纳环节, 借鉴人教 A 版系统化的知识框架与规范推导流程, 帮助学生梳理完整的知识体系, 强化逻辑推理能力。例如讲解对数函数应用时, 可用北师大版的地震级数、声音分贝情境导入, 用人教 A 版的规范例题完成公式应用与解题规范训练。

第三, 依托北师大素材, 落实素养培育。在函数应用题、综合探究、数学建模专题教学中, 重点选用北师大版教材的开放性、情境化例题与习题, 结合教材独立的建模专题内容, 组织学生开展小组探究、问题分析、模型构建活动, 重点培养学生提取信息、转化问题、建模解题的核心能力; 同时搭配人教 A 版同类题型的解题方法总结, 让学生在自主探究的基础上掌握规范解题思路, 兼顾探究能力培养与应试能力提升。

第四, 双版重组, 构建分层题组。日常基础作业阶段, 整合两版教材基础习题, 选用人教 A 版 L1、L2 层级规范习题夯实基础运算与概念理解, 保障全体学生保底达标; 分层提升阶段, 选用北师大版 L3、L4 层级情境探究、开放创新习题, 布置拓展性作业, 供学有余力的学生提升思维、锻炼建模能力; 单元复习阶段, 以人教 A 版知识体系为框架, 融入北师大版情境题型, 构建“基础巩固 - 综合提升 - 情境探究”的三阶题组, 实现分层教学、精准训练。

第五, 双版互补丰富教学资源。学校与教研组可依托两套教材开展校本教研, 梳理函数模块重难点知识点的双版教学素材, 建立专属资源库。针对学困生, 重点借鉴北师大版低门槛、情境化内容开展补差教学; 针对优等生, 依托人教 A 版深度化、综合化内容开展培优拓展, 同时利用北师大版建模素材、人教 A 版阅读素材开展第二课堂, 丰富学生数学文化认知与学科视野。

参考文献

- [1] 李保臻, 李艳. 不同版本高中数学教材旁白的比较分析——以人教 A 版、北师大版、苏教版“统计与概率”部分为例[J]. 中小学教师培训, 2015(2): 51-55.
- [2] 严必友, 宋晓平. 体现继承与发展的数学课程目标——解读《普通高中数学课程标准(2017 年版)》目标体系[J]. 数学通报, 2018, 57(12): 18-21.
- [3] 董玉成, 徐斌艳. 我国高中数学教材中数学建模的处理——以人教版、湘教版、苏教版和北师大版教材为例[J]. 课程·教材·教法, 2014, 34(12): 51-56.
- [4] 王建磐, 鲍建生. 高中数学教材中例题的综合难度的国际比较[J]. 全球教育展望, 2014, 43(8): 101-110.
- [5] 罗新兵, 魏金英, 刘阳, 等. 高中数学教材中数学史分布的特征和模式研究——以北师大版数学必修教材为例[J]. 数学教育学报, 2012, 21(1): 30-33.