

高中数学教材“随机变量及其分布”的内容比较研究

——以人教A版和苏教版为例

杨惠林, 龙柄菘

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2026年4月8日; 录用日期: 2026年6月9日; 发布日期: 2026年6月18日

摘要

文章以“一标多本”的教育政策为背景, 对人教A版和苏教版两本高中数学教材中“随机变量及其分布”这一章节进行了系统性的比较研究。研究从知识结构、概念引入、习题设计、语言风格及核心素养渗透五个维度展开。研究发现, 两版教材虽均遵循国家课程标准, 但在编写理念和风格上存在显著差异: 人教A版知识结构严谨, 注重逻辑推理, 常采用“定义先行”的方式引入概念; 而苏教版更侧重知识整合与实际应用, 常采用“问题驱动”的方式引入概念, 并包含更多生活情境的习题。该研究旨在为教师理解和使用不同版本的教材、整合教学资源以发展学生的核心素养提供参考。

关键词

数学课程标准, 高中数学教材, 随机变量及其分布, 教材比较, 习题难度

A Comparative Study of the Content on “Random Variables and Their Distributions” in High School Mathematics Textbooks

—Taking the PEP A Edition and the Jiangsu Education Press Edition as Examples

Huilin Yang, Bingsong Long

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

Received: April 8, 2026; accepted: June 9, 2026; published: June 18, 2026

文章引用: 杨惠林, 龙柄菘. 高中数学教材“随机变量及其分布”的内容比较研究[J]. 创新教育研究, 2026, 14(6): 151-161. DOI: 10.12677/ces.2026.146415

Abstract

Against the backdrop of the “one standard, multiple textbooks” educational policy, this paper conducts a systematic comparative study of the chapter “Random Variables and Their Distributions” in two high school mathematics textbooks: the People’s Education Press (A Edition) and the Jiangsu Education Press (Su Edition). The study examines five dimensions: knowledge structure, concept introduction, exercise design, language style, and the integration of core competencies. The study found that while both editions adhere to the national curriculum standards, they exhibit significant differences in their editorial philosophies and styles: the People’s Education Press (A) Edition features a rigorous knowledge structure, emphasizes logical reasoning, and often introduces concepts through a “definition-first” approach; in contrast, the Jiangsu Education Press Edition places greater emphasis on knowledge integration and practical application, frequently employs a “problem-driven” approach to introduce concepts, and includes more exercises based on real-life scenarios. This study aims to provide guidance for teachers in understanding and utilizing different textbook editions, as well as in integrating teaching resources to foster students’ core competencies.

Keywords

Mathematics Curriculum Standards, High School Mathematics Textbooks, Random Variables and Their Distributions, Textbook Comparison, Difficulty of Exercises

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

《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》将“概率与统计”确立为高中数学课程的重要内容之一,强调学生应在真实问题中经历数据收集、随机现象刻画、概率模型建构和结果解释的过程,从而发展数据分析、数学建模、逻辑推理等核心素养[1]。“随机变量及其分布”是概率统计模块由古典概型走向概率模型的重要节点,也是后续学习二项分布、超几何分布、正态分布及统计推断的基础。因此,对该章节进行教材比较,不仅能够呈现不同版本教材的编写特点,也能够为教师理解课程标准、组织课堂教学和发展学生核心素养提供依据。

教材是课程标准理念的具体载体,也是师生教与学的主要依据。我国高中数学教材实行“一纲多本”政策,各版本教材在遵循国家课程标准的基础上形成了不同的编写特色。人教A版以知识体系严谨、逻辑脉络清晰见长,使用范围最广;苏教版则以贴近生活、注重探究引导为特色,影响广泛。系统比较两版教材,有助于揭示不同编写理念在具体内容上的体现,为教学实践提供参考。

教材比较研究是数学教育研究的重要议题。通过梳理相关文献可以发现,现有研究主要集中在三个方面:一是不同版本教材的横向比较,吴骏等对中国与新加坡高中数学教材复数内容进行了比较研究[2];张瑞凤等对高中数学教材“几何”部分进行了比较研究——以“人教A版”与“苏教版”为例[3];二是新旧教材的纵向比较,侯学萍等对高中数学新旧教材中函数内容进行了比较研究[4];韩宏裕等基于ISM分析法对人教A版高中数学新旧教材进行了比较——以“三角函数”为例[5];张迎春基于新课程标准对高中数学新旧教材进行了比较分析——以人教版“圆锥曲线的方程”章节为例[6];三是特定主题的专题比较,王宇对新课标高中数学教材习题进行了比较研究[7];林丹等对中美高中数学教材的习题进行了比较及启示分析——以PEP教材与UCSMP教材中平面向量章节为例[8];王奋平对中国和新加坡高中数学

教材整体知识结构进行了比较研究——从中国和新加坡高中文科教材内容的视角[9]。

上述研究提供了重要参考,但仍存在不足:多数研究停留于知识点“有无”和数量“多少”的表层描述,对教材编写理念、知识呈现意图及育人价值缺乏深入分析;同时,针对“随机变量及其分布”这一核心内容的教材比较研究较少,尚有较大研究空间。

2. 研究对象与研究方法

2.1. 研究对象

选取人教A版《普通高中教科书·数学(选择性必修第三册)》第七章与苏教版《普通高中教科书·数学(选择性必修第二册)》第八章中“随机变量及其分布”[10]相关章节。

2.2. 分析框架

本文采用“课程标准-教材呈现-学习发生-教学转化”的分析框架。课程标准维度关注两版教材是否覆盖条件概率、全概率公式、离散型随机变量及其分布列、均值、方差、二项分布、超几何分布、正态分布等核心内容;教材呈现维度关注知识结构、概念引入、例题与习题、图表与旁注、语言风格等;学习发生维度关注不同呈现方式可能给学生带来的认知支持与认知负荷;教学转化维度关注教师如何整合两版教材资源,服务于课堂实施。

2.3. 习题编码与统计说明

为提高习题比较的可验证性,本文对两版教材中与“随机变量及其分布”直接相关的例题、练习题、节末习题和章末复习题进行数量统计,并从两版教材中各抽取35道具有代表性的习题进行难度因素编码。编码采用鲍建生综合难度模型中的“探究、背景、运算、推理、知识含量”五个维度[11],每个维度按1~4级赋值。由于教材习题编码不可避免地包含研究者判断,本文将综合难度差异主要作为描述性证据,并在附录中呈现原始频数与计算过程。

3. 两版教材“随机变量及其分布”内容比较分析

3.1. 知识结构比较

3.1.1. 章节划分对比

从宏观结构看,人教A版采用相对并列式的章节组织方式,将条件概率、全概率公式、离散型随机变量及其分布列、数字特征、二项分布、超几何分布和正态分布分别展开,知识边界清晰,便于教师按“概念-性质-应用”的路径推进。苏教版则将相关内容置于第八章“概率”之下,采用总分式结构,将随机变量及其分布列、数字特征、二项分布、超几何分布等内容纳入同一大章的连续学习链条之中,更强调概率知识之间的关联。

见表1,两版教材均覆盖课程标准要求的主要内容,但知识组织逻辑不同。人教A版的章节层级更清晰,适合突出知识之间的定义关系和推理链条;苏教版的章节组织更强调整体性,适合在连续问题情境中呈现概率知识的生成过程。

Table 1. Comparison of the coverage of “random variables and their distributions” in the two editions of the textbook
表 1. 两版教材“随机变量及其分布”相关内容分布比较

苏教版	人教A版
第八章 概率	第七章
8.1 条件概率	7.1 条件概率与全概率公式

续表

8.1.1 条件概率	7.1.1 条件概率
8.1.2 全概率公式	7.1.2 全概率公式
8.1.3 贝叶斯公式	7.2 离散型随机变量及其分布
8.2 离散型随机变量及其分布	7.3 离散型随机变量的数字特征
8.2.1 随机变量及其分布	7.3.1 离散型随机变量的均值
8.2.2 离散型随机变量的数字特征	7.3.2 离散型随机变量的方差
8.2.3 二项分布	7.4 二项分布与超几何分布
8.2.4 超几何分布	探究与发现 二项分布的性质
8.3 正态分布	7.4.1 二项分布
问题与探究 你的彩票被扔掉了吗?	7.4.2 超几何分布
阅读 高斯与概率统计	7.5 正态分布
本章小结	信息技术应用 概率分布图及概率计算
	小结

3.1.2. 知识点呈现顺序对比

见表 2, 从知识顺序看, 两版教材的主线基本一致, 但细节处理体现出不同编写取向。人教 A 版更倾向于先界定数学对象, 再通过典型例题说明其性质; 苏教版更倾向于先呈现问题或活动, 再在解决问题过程中抽象出概念。前者有利于形成稳定的知识结构, 后者有利于激活学生已有经验并增强学习动机。

Table 2. Comparison of the order in which core concepts are presented in the two editions of the textbook
表 2. 两版教材核心知识点呈现顺序对比

比较维度	人教 A 版	苏教版	比较说明
起始内容	条件概率与全概率公式	条件概率、全概率公式与贝叶斯公式	两版均从条件概率进入, 但苏教版在贝叶斯公式部分铺陈更完整。
随机变量内容	离散型随机变量及其分布列独立成节	离散型随机变量及其分布列置于 8.2	人教 A 版边界清楚, 苏教版联系更紧密。
数字特征	均值、方差分别展开	均值、方差连续呈现	人教 A 版便于突出概念定义, 苏教版便于形成整体应用链。
二项与超几何	先二项分布, 后超几何分布	先二项分布, 后超几何分布	两版均以典型离散分布为核心, 但例题情境不同。
拓展内容	正态分布、概率分布图及信息技术应用	正态分布、阅读和问题探究栏目	两版均重视概率模型的图像表征和应用。

3.2. 概念引入比较

3.2.1. 引入路径：定义先行与问题驱动

人教 A 版在“离散型随机变量及其分布列”开篇中, 先从“把随机试验样本点与实数建立对应关系”的角度说明随机变量的本质, 并列举抛骰子、产品抽检、考试等级等例子, 随后归纳出随机变量的定义。这一路径体现了“从数学结构到具体解释”的特点。苏教版则在同一内容中提出“能否运用函数思想研

究概率问题”“如何建立样本空间与实数集之间的对应关系”等问题,通过树苗成活棵数、掷骰点数、通话时长、抽查成绩等级等多个情境逐步引导学生理解随机变量。其路径体现了“从问题情境到数学抽象”的特点。

3.2.2. 概念本质与教育意蕴

随机变量的本质是把随机试验的结果数值化,使概率问题能够借助函数、表格和统计量进行研究。人教 A 版通过“样本点 - 实数”的映射关系强化这种本质,体现了函数思想在概率中的迁移;苏教版通过“从随机事件到变量”的问题链强化学生对数值化必要性的体验。两者背后的教育意蕴不同:人教 A 版强调数学对象的规范生成,便于学生理解后续分布列、期望和方差的形式化表达;苏教版强调概念产生的现实动因,便于学生理解为什么需要引入随机变量。

值得注意的是,“定义先行”并不意味着缺乏情境,“问题驱动”也不意味着弱化严谨性。人教 A 版在随机变量引入中同样使用抛骰子、抽样检验和考试等级等例子,说明其并非纯粹抽象化处理;苏教版在提出问题之后也明确给出样本空间、取值集合和对应关系,说明其问题情境最终服务于严格概念建构。因而,本文不将二者简单评价为“好”或“差”,而将其理解为两种可互补的教材表达路径。

3.3. 习题比较

3.3.1. 数量分布对比

通过对两版教材“随机变量及其分布”章节的例题、练习题、节末习题及章末复习题进行统计,得到数量分布情况见表 3。

Table 3. Comparison of the number of exercises related to “random variables and their distributions” in the two editions of the textbook

表 3. 两版教材“随机变量及其分布”相关习题数量对比

版本	例题	练习题	节末习题	章复习题	习题总数
苏教版	16	59	33	11	103
人教 A 版	21	67	24	13	104

数据显示,两版教材习题总量非常接近,说明二者在训练容量上差异不大。结构上,苏教版节末习题数量较多,便于学生随学随练;人教 A 版例题和章末复习题相对更多,便于教师通过典型例题建立解题范式,并在章节末进行系统复习。

3.3.2. 难度层次对比

为了深入比较两版教材习题难度,本文引用鲍建生综合难度模型,将习题难度分解为探究、背景、运算、推理、知识含量五个因素[11],见表 4。

Table 4. The five dimensions and levels of bao jiansheng’s comprehensive difficulty model

表 4. 鲍建生综合难度模型的五个维度及水平

难度因素	水平 1	水平 2	水平 3	水平 4
探究	识记	理解	应用	探究
背景	无背景	个人生活	公共常识	科学背景
运算	无运算	数值运算	简单符号运算	复杂符号运算
推理	无推理	简单推理	多步推理	复杂推理
知识含量	一个知识点	两个知识点	三个知识点	四个及以上知识点

设第 i 个难度因素在第 j 个水平上的题目数量为 n_{ij} , 样本总数为 N , 则该因素的加权平均值为 $L = \sum \frac{j \cdot n_{ij}}{N}$ 。若五个因素采用等权处理, 则综合难度 $W = (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5) / 5$ 。本文各版抽样题量均为 35 道, 原始频数见附录。

见表 5, 两版教材综合难度非常接近, 差值约为 0.03。以五个难度因素的加权均值作为配对样本进行辅助性检验, 得到 $t(4=0.42, p \approx 0.70)$, 未达到常用显著性水平。由于样本量较小, 且难度编码具有一定主观性, 本文不将 0.03 解释为“某一版本整体更难”的证据, 而仅将其视为描述性差异。更有解释价值的是维度结构: 人教 A 版在“探究”和“推理”上略高, 说明其更强调逻辑分析与数学推演; 苏教版在“背景”和“运算”上略高, 说明其习题更频繁嵌入现实或科学背景, 并保留一定计算过程。

Table 5. Weighted average of difficulty factors for exercises in the two editions of the textbook

表 5. 两版教材习题难度因素加权平均值

版本	探究	背景	运算	推理	知识含量	综合难度 W
苏教版	2.11	2.31	2.43	2.17	2.00	2.21
人教 A 版	2.29	2.17	2.34	2.37	2.00	2.23

3.3.3. 难度层次对比

情境设计不仅要看数量, 还应关注质量。本文将习题情境分为无情境、生活情境和科学情境三类, 并进一步从真实性、必要性、与数学本质的关联度三个方面评价情境质量, 见表 6。

Table 6. Distribution of exercise types across the two editions of the textbook

表 6. 两版教材习题情境类型分布

情境类型	人教 A 版	苏教版	说明
无情境	16 道(45.7%)	11 道(31.4%)	以分布列、期望、方差的纯数学运算为主。
生活情境	13 道(37.1%)	18 道(51.4%)	如抽检、射击、游戏、彩票、保险等。
科学情境	6 道(17.1%)	6 道(17.1%)	涉及医学、生物、质量检验等领域。
总计	35 道	35 道	各抽取 35 道代表性习题。

从数量上看, 苏教版生活情境题比例较高, 体现出“在真实问题中学习概率模型”的编写倾向; 人教 A 版无情境题比例较高, 体现出对数学结构和基本技能训练的重视。但情境数量并不等同于情境质量。若题目只是给计算套上生活外壳, 而没有推动学生识别随机变量、建立分布模型或解释结果, 则其教学价值有限。

3.4. 语言风格比较

3.4.1. 表达方式对比

人教 A 版语言严谨规范, 善用形式化数学语言定义概念, 注重与函数思想类比, 强调抽象与逻辑。苏教版则更通俗亲切, 常从生活实例或比喻切入, 逐步引出概念, 在保证准确的同时降低了认知门槛。

3.4.2. 旁注提示对比

两版教材均设有旁注栏目, 但侧重不同。人教 A 版以思考、探究为主, 重在启发知识联系与归纳延伸。苏教版旁注类型更多样, 如思考交流、问题与探究等, 问题情境更贴近生活, 旨在激发讨论与应用意识。

3.4.3. 可读性对比

人教 A 版信息密度高, 知识点集中, 对学生理解能力要求较高。苏教版采用“案例先行 - 逐步引导”模式, 节奏更舒缓。在语言亲和力上, 苏教版常用生活化情境导入, 更具亲和力; 人教 A 版则保持客观中立的学术风格。

3.5. 核心素养渗透比较

《普通高中数学课程标准(2017 年版 2020 年修订)》提出的数学学科六大核心素养, 是教材编写与教学实施的重要导向。“随机变量及其分布”作为概率统计的核心内容, 是承载和培育这些素养的关键载体。以下从核心素养的渗透情况, 对人教 A 版与苏教版进行比较分析:

1) 数学抽象方面, 人教 A 版通过严格的函数化定义强化抽象思维, 苏教版借生活实例引导概念建构, 两者路径不同但目标一致。

2) 逻辑推理方面, 人教 A 版要求更高, 强调证明过程的严谨性与完整性; 苏教版适当降低推理难度, 注重结论的理解与应用。

3) 数学建模方面, 苏教版优势明显, 设置大量真实情境问题(产品抽检、射击训练、彩票分析等), 人教 A 版情境相对较少。

4) 直观想象方面, 两版均重视图表辅助, 人教 A 版侧重分布列与函数图像, 苏教版增加更多生活化图示。

5) 数学运算方面, 人教 A 版习题运算复杂度更高, 涉及更多代数变形; 苏教版运算量适中, 侧重算理理解。

6) 数据分析方面, 苏教版特色突出, 设计完整的数据收集、整理、分析活动; 人教 A 版侧重统计量的计算与应用。

总体而言, 人教 A 版在逻辑推理与数学运算素养上要求更高, 苏教版在数学建模与数据分析素养上更具优势。教师可结合学情, 整合两版教材资源, 针对性发展学生核心素养。

3.6. 典型内容微观比较: 以二项分布为例

二项分布是连接独立重复试验与概率分布模型的重要内容。人教 A 版在引入二项分布时, 先从抛硬币、射击、产品抽样等“只有两个可能结果”的试验出发, 突出“n 重伯努利试验”的两个条件: 每次试验条件相同、各次试验相互独立。苏教版则在例题中呈现保险、产品抽检等真实问题, 引导学生把“成功次数”设为随机变量, 并利用二项分布计算概率。

4. 教学启示与微观教学策略

4.1. 概念引入: 先情境激活, 再结构化归纳

对于“随机变量”概念, 教师可先选取苏教版中的树苗成活、掷骰点数或成绩等级等情境, 让学生发现“随机试验结果虽然不确定, 但可以用数值表示”。随后借鉴人教 A 版的定义方式, 引导学生用“样本点与实数的对应关系”表述随机变量。这样既保留情境的认知支持, 又避免学生停留在例子层面。

4.2. 模型辨析: 用反例强化条件意识

在二项分布教学中, 教师不宜只让学生套用公式 $P(X=k) = C_n^k p^k (1-p)^{(n-k)}$, 而应设计反例帮助学生识别模型条件。例如, 将“有放回抽取 10 次”和“不放回抽取 10 次”进行比较, 让学生判断哪一类可以近似或直接使用二项分布, 哪一类更适合超几何分布。通过反例, 学生能够理解独立性和概率不变

性是二项分布成立的关键。

4.3. 课堂片段设计：二项分布的一节课整合方案

可设计如下教学片段：第一步，情境导入。呈现“某运动员每次射击命中率为 0.8，连续射击 3 次，命中次数 X 的分布如何？”请学生先用列举法写出 0、1、2、3 次命中的可能性。第二步，模型抽象。引导学生概括每次试验只有“命中/未命中”两种结果、各次试验条件相同且相互独立，从而形成 n 重伯努利试验的条件。第三步，公式建构。让学生从“3 次中恰有 k 次命中”的组合数出发，推导 $P(X=k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$ ，并说明 $X \sim B(n, p)$ 的含义。第四步，情境迁移。将问题换成“产品质检中抽取 10 件产品，次品率为 0.05，次品数 X 的分布如何”，要求学生说明模型假设是否合理。第五步，反思提升。让学生比较二项分布与超几何分布的适用条件，形成模型选择表。该片段融合了苏教版的问题情境和人教 A 版的结构化定义，能够同时发展数学建模、逻辑推理和数学运算素养。

4.4. 作业设计：从“会算”走向“会解释”

作业中可设置三类任务：基础题用于巩固分布列、均值和方差计算；辨析题用于判断某情境是否满足二项分布或超几何分布条件；解释题要求学生用自然语言说明结果意义，如“计算出的概率对产品抽检决策有什么启示”。这样可以避免概率统计教学仅停留于公式运算。

5. 结论与展望

本文比较了人教 A 版与苏教版高中数学教材中“随机变量及其分布”相关内容。研究发现，两版教材在遵循课程标准的前提下形成了不同特色：人教 A 版知识结构更清晰，定义表述更严谨，逻辑推理和模型条件辨析更突出；苏教版更注重问题情境、知识整合和应用活动，能够较好地引导学生经历从现实问题到概率模型的建构过程。

在习题方面，两版教材总量接近，综合难度差异约为 0.03。结合显著性检验和编码局限性，本文认为这一差异不宜被解释为整体难度的显著高低，而应关注不同难度因素的结构差异：人教 A 版更利于训练推理和探究，苏教版更利于联系背景和开展模型应用。

在教材评价上，应避免简单地给出“人教 A 版更严谨、苏教版更生活化”这一二元判断。更合理的观点是：人教 A 版也包含应用情境，苏教版也具有严格的观念和模型要求；关键在于教师如何根据学生已有经验、抽象能力和课堂目标进行资源整合。

本研究仍有不足。首先，习题难度编码样本量有限，且研究者编码可能存在主观性，后续可引入两名及以上编码师并计算一致性系数。其次，本文主要基于文本和截图进行教材分析，尚未进入课堂验证。未来可进一步开展实证研究，如：不同概念呈现顺序是否影响学生对条件概率的理解？“定义先行”与“问题驱动”两种引入方式对学生建立随机变量概念有何不同作用？情境质量高低是否会影响学生对二项分布模型条件的识别？这些问题的深入研究有助于推动教材比较由文本分析走向学习效果分析。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 吴骏, 胡鹏艳, 朱维宗, 等. 中国与新加坡高中数学教材复数内容比较研究[J]. 数学通报, 2016, 55(1): 12-16.
- [3] 张瑞凤, 刘蕴煜. 高中数学教材“几何”部分的比较研究——以“人教 A 版”与“苏教版”为例[J]. 教育教学论坛, 2020(2): 307-309.
- [4] 侯学萍, 武锡环. 高中数学新旧教材中函数内容的比较研究[J]. 数学通报, 2009, 48(10): 11-14.
- [5] 韩宏裕, 方志伟. 基于 ISM 分析法的人教 A 版高中数学新旧教材比较——以“三角函数”为例[J]. 教育观察, 2025,

14(11): 1-6.

- [6] 张迎春. 基于新课程标准的高中数学新旧教材比较分析——以人教版“圆锥曲线的方程”章节为例[J]. 华夏教师, 2022(15): 43-45.
- [7] 王宇. 新课标高中数学教材习题比较研究[J]. 当代教育实践与教学研究, 2018(8): 84-85+89.
- [8] 林丹, 胡典顺. 中美高中数学教材的习题比较及启示——以 PEP 教材与 UCSMP 教材中平面向量章节为例[J]. 数学教育学报, 2015, 24(3): 63-67.
- [9] 王奋平. 中国和新加坡高中数学教材整体知识结构比较研究——从中国和新加坡高中文科教材内容的视角[J]. 数学教育学报, 2014, 23(2): 14-18.
- [10] 王勤. 高中概率学习进阶模型的构建研究[D]: [硕士学位论文]. 芜湖: 安徽师范大学, 2023.
- [11] 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.

附录

为回应习题难度分析可验证性问题, 本文补充两版教材各 35 道代表性习题在五个难度因素上的原始频数。水平 1~4 分别表示由低到高的难度水平(表 S1 和表 S2)。

Table S1. Frequency of difficulty levels in the jiangsu education press workbook (N = 35)

表 S1. 苏教版习题难度编码频数(N = 35)

难度因素	水平 1	水平 2	水平 3	水平 4	加权和	加权均值
探究	7	19	7	2	74	2.11
背景	2	23	7	3	81	2.31
运算	2	20	9	4	85	2.43
推理	6	19	8	2	76	2.17
知识含量	5	25	5	0	70	2.00

Table S2. Frequency of difficulty levels in the people's education press edition a workbook (N = 35)

表 S2. 人教 A 版习题难度编码频数(N = 35)

难度因素	水平 1	水平 2	水平 3	水平 4	加权和	加权均值
探究	4	20	8	3	80	2.29
背景	5	21	7	2	76	2.17
运算	3	20	9	3	82	2.34
推理	3	19	10	3	83	2.37
知识含量	6	23	6	0	70	2.00

计算示例: 苏教版“探究”维度的加权均值为 $(1 \times 7 + 2 \times 19 + 3 \times 7 + 4 \times 2)/35 = 74/35 \approx 2.11$; 人教 A 版“推理”维度的加权均值为 $(1 \times 3 + 2 \times 19 + 3 \times 10 + 4 \times 3)/35 = 83/35 \approx 2.37$ 。

综合难度采用五个维度等权平均: $W = (L_1 + L_2 + L_3 + L_4 + L_5)/5$ 。苏教版 $W = (2.11 + 2.31 + 2.43 + 2.17 + 2.00)/5 \approx 2.21$; 人教 A 版 $W = (2.29 + 2.17 + 2.34 + 2.37 + 2.00)/5 \approx 2.23$ 。二者差值约为 0.03。

显著性与解释说明: 由于仅以五个维度的均值作为配对样本, 样本量较小, 检验结果只能作为辅助参考。配对 t 检验结果为 $t(4) = 0.42$, $p \approx 0.70$, 未达到常用显著性水平。因此, 本文不将 0.03 差异解释为整体难度的显著差异, 而强调两版教材在不同难度因素上的侧重。后续研究可扩大习题样本、引入双编码者并采用 Mann-Whitney U 检验或卡方检验等方法进一步验证。

为避免概念引入和语言风格分析停留于概括性判断, 本文整理了两版教材中的典型文本线索。为保持论文篇幅, 正文中以截图和短文本摘述呈现, 详细版面见表 2 和表 3(表 S3)。

Table S3. Comparison of key textual elements in the two editions of the textbook

表 S3. 两版教材典型文本线索对比

比较点	人教 A 版文本线索	苏教版文本线索	分析要点
随机变量引入	强调“样本点与实数之间建立对应关系”, 并列举抛骰子、抽样和成绩等级等例子。	提出“能否运用函数思想研究概率问题”“如何建立样本空间与实数集之间的对应关系”等问题。	人教 A 版偏结构化定义, 苏教版偏问题链引导。

续表

二项分布引入	突出“只有两个可能结果” “各次试验条件相同且相互独立” 等模型条件。	在保险赔付、产品抽检等情境中 使用二项分布解决实际问题。	人教 A 版利于模型条件辨析, 苏教版利于现实解释和 建模迁移。
习题情境	包含一定真实情境, 但也保留较多无情境训练。	生活情境比例较高, 并设置感受、 理解、运用、拓展等层次。	情境评价应关注真实性、 必要性和数学本质关联度。