

# 人教A版与苏教版高中数学教材数列内容比较研究

胡宇宏

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2023年6月12日; 录用日期: 2023年8月2日; 发布日期: 2023年8月11日

## 摘要

依据新课程标准, 各地编写了不同版本的高中数学教材, 而不同版本教材有着不同的特色, 数列又是高中数学教学内容的重要组成部分, 因此有必要对不同版本教材数列章节进行比较研究。文章以2019人教A版与苏教版高中数学教材数列章节为研究对象, 对两版本教材从栏目设置、知识点选取以及例题、习题难度三个部分进行比较分析得出两版本教材的编写特色以及灵活使用两版本教材的建议。

## 关键词

教材比较, 数列, 人教A版, 苏教版

## A Comparative Study of the Content of the Number Series of High School Mathematics Textbooks of the PEP A Edition and the Jiangsu Education Edition

Yuhong Hu

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

Received: Jun. 12<sup>th</sup>, 2023; accepted: Aug. 2<sup>nd</sup>, 2023; published: Aug. 11<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

According to the new curriculum standards, different versions of high school mathematics textbooks have been compiled in various places, and different versions of textbooks have different

characteristics, and the number series is an important part of the high school mathematics teaching content, so it is necessary to compare and study the number series chapters of different versions of the textbook. This paper takes the number series chapters of the 2019 PEP A and Jiangsu Education Edition high school mathematics textbooks as the research object, and compares and analyzes the two versions of the textbooks from the three parts of column setting, knowledge point selection, example problems and exercise difficulty to obtain the writing characteristics of the two versions of the textbooks and suggestions for the flexible use of the two versions of the textbooks.

## Keywords

Comparison of Teaching Materials, Number Series, PEP A Edition, Jiangsu Education Edition

Copyright © 2023 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. 问题提出

教材作为师生完成教学活动的媒介,不仅是实现课程目标的重要载体与教师教学的主要依据,也是基础教育课程改革的重要内容。不同版本教材由于都是根据同一课标所编写的,在内容上大体上会较为相似,但是也存在着一定的差异,教师在教学中使用教材时,应结合学生的实际情况,发掘各个版本教材的优势,使其为教师的教学与学生的学习服务[1]。在高中数学的学习中,数列是一个重要的组成部分,在高考中有着重要的地位。在高中数学教学内容中,数列不仅与函数有着紧密联系,而且与不等式,方程等内容具有横向联系[2]。《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》(以下简称《标准》)中对数学建模核心素养的表述为对现实问题进行数学抽象,用数学的语言表达问题,用数学方法构建模型解决问题的素养[3]。数列在实际生活中具有广泛的应用与现实意义,在数列的教学中结合数列的现实情境设计教学,有利于培养学生数学建模素养的形成。在《标准》颁布的背景下,同为2019年出版的人民教育出版社A版以及江苏教育出版社(以下简称人教A版、苏教版)两个版本高中数学教材数列章节编写有怎样的异同?各有怎样的编写特色?教师如何更加灵活,有效地使用两版本教材开展教学?基于这些问题,本文对两版本教材数列章节进行比较研究。

## 2. 研究设计

### 2.1. 研究对象

本文研究内容为人教A版与苏教版高中数学数列章节,研究对象为2019年人教A版高中数学教材选择性必修二与苏教版高中数学教材选择性必修一。

### 2.2. 研究模型

本文采用鲍建生教授在《中英两国初中数学期望课程综合难度的比较》中的综合难度模型,主要把难度因素分为了:背景,探究,运算,推理,知识含量五个方面[4]。在此基础上,根据《中澳初中数学教科书习题情境的比较分析》中对情境的分类将背景进行进一步的细分,将背景根据情境分为了六个维度[5],对两版本教材中数列章节的例题和习题进行分析,每个难度因素的具体划分水平如表1所示。

**Table 1.** Difficulty factor level division table**表 1.** 难度因素水平划分表

难度因素	赋值	情境	探究	运算	推理	知识含量
水平	1	无情境	识记	无运算	无推理	一个知识点
	2	个人情境	理解	数值运算	简单推理	两个知识点
	3	职业情境	探究	简单符号运算	复杂推理	三个知识点及以上
	4	社会情境		复杂符号运算		
	5	科学情境				
	6	文化情境				

每一因素下的难度加权平均公式为  $d_i = \frac{\sum_j n_{ij} d_{ij}}{n}$  ( $\sum_j n_{ij} = n$ ;  $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ;  $j = 1, 2, 3 \dots$ ), 其中,  $d_i$  依次表示五个难度因素下的取值,  $d_{ij}$  表示第  $i$  个难度因素下的第  $j$  个水平权重,  $n_{ij}$  表示第  $i$  个难度因素下的第  $j$  个水平的题目数量[4]。

### 3. 两种教材数列部分的比较

本章以 2019 年人教 A 版高中数学教材选择性必修二与苏教版高中数学教材选择性必修一数论章节内容为研究对象, 从教材的栏目设置, 知识点选取, 例题、习题难度等方面进行比较分析。

#### 3.1. 栏目设置的比较

两版本教材的排版方式都是中间为正文, 两边空白部分为旁白等栏目对正文内容进行解释与拓展或提出问题等, 以下是两版本教材数列内容的栏目设置统计结果(以下标注“-”部分为未涉及)。

**Table 2.** Two versions of the textbook series chapter column setting**表 2.** 两版本教材数列章节栏目设置

	栏目	人教 A 版	苏教版
旁白	解释类	20	21
	问题类	12	-
	其他	1	-
	思考	16	6
	探究/问题与探究	6	1
	归纳	1	-
	阅读与思考/阅读	2	2
	信息技术	-	2
	链接	-	1

由表 2 可知, 在旁白设置上, 二者都较多的设置了旁白, 旁白的数量都多于其他栏目, 对教材正文

内容进行解释说明或提出问题，且都设置了阅读类栏目拓展学生的知识面，说明两版本教材都注重栏目的实用价值。但在旁白的类型上，人教 A 版类型更丰富，设置了更多的问题类旁白引导学生思考，体现了人教 A 版旁白多样化的特点。在其他栏目的设置上，人教 A 版设置了更多的思考和探究类栏目对所学内容进行深入思考与拓展，苏教版则额外设置了信息技术与链接栏目，将所学内容与信息技术和现实世界联系起来，有利于学生信息素养与应用意识的培养。

### 3.2. 知识点选取的比较

按照《标准》对两本教材数列知识点进行统计与总结，将数列部分知识点分为了数列概念，等差数列，等比数列，数学归纳法四部分内容。以下是按照这四部分内容对两版本教材数列知识点进行统计。

**Table 3.** The two versions of the textbook list of knowledge points and their distribution table

**表 3.** 两版本教材数列知识点及其分布表

	人教 A 版	苏教版
数列概念	4.1. 数列、项、首项、数列与函数的关系，用表格法和图像法表示出数列，递增数列，递减数列，常数数列，通项公式，递推公式，数列的前 $n$ 项和	4.1. 数列，项，无穷数列，首项，数列与函数的关系，通项公式，递推公式
小计	11	7
等差数列	4.2.1. 等差数列，公差，等差中项，不完全归纳法，等差数列的通项公式，等差数列与一次函数的关系 4.2.2. 倒序相加法求和，等差数列的前 $n$ 项和公式	4.2.1. 等差数列，公差 4.2.2. 累加法，等差数列的通项公式 4.2.3. 数列的前 $n$ 项和，倒序相加法求和，等差数列的前 $n$ 项和公式
小计	8	7
等比数列	4.3.1. 等比数列，公比，等比中项，不完全归纳法，等比数列通项公式，等比数列与指数函数的关系 4.3.2. 错位相减法求和，等比数列前 $n$ 项和公式	4.3.1. 等比数列，公比 4.3.2. 累乘法，等比数列通项公式， 4.3.3. 错位相减法求和，等比数列前 $n$ 项和公式
	8	6
数学归纳法	数学归纳法	数学归纳法
小计	1	1
总计	28	21

由以上表 3 可知，两版本教材在数量及其分布上都有一定的区别。从知识点的数量上来看，人教 A 版本章共 28 个知识点，苏教版本章共 21 个知识点，苏教版各个小节的知识点数量都少于人教 A 版。两版本教材知识点数量的差距的原因，一方面是苏教版教材中对某些知识点没有标注出来，而是以例题的方式呈现，如“等差数列，等比数列与一次函数，指数函数关系”等，甚至“等差中项，等比中项”的呈现是在课后习题中涉及的。另一方面，人教 A 版有一些特定的知识点苏教版没有涉及，如“递增数

列, 递减数列, 常数列”等。从知识点的分布来看, 两版本教材大致相同, 唯一呈现顺序不一样的知识点是数列的前  $n$  项和, 人教 A 版在数列的概念这一节中介绍, 苏教版在等差数列的前  $n$  项和中介绍, 两种顺序都符合学生的认知发展规律。两版本教材的知识点内容都涵盖了《标准》对数列内容知识点的要求, 形成了完整的知识体系。

### 3.3. 例题、习题难度的比较

数学知识的学习需要及时的巩固与练习, 例题与习题是巩固学生所学新知识的重要载体。人教 A 版与苏教版都涉及例题、习题、练习、复习题等习题模块, 从例题、习题的数量上来看, 人教 A 版共 139 题, 苏教版共 198 题。下面对人教 A 版与苏教版数列章节例题、习题从情境、探究、推理、运算、知识含量五个方面进行水平量化编码, 并统计结果如表 4 所示。

**Table 4.** Statistical table of difficulty factors of example and exercise in the two versions of textbooks

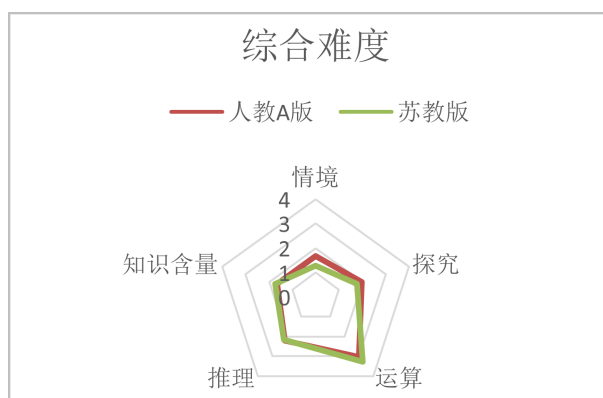
**表 4.** 两版本教材例题、习题各难度因素水平统计表

难度因素	水平	人教 A 版		苏教版	
		题量	百分比	题量	百分比
情境	无情境	109	78.4%	178	89.9%
	个人情境	6	4.3%	5	2.5%
	职业情境	6	4.3%	4	2%
	社会情境	5	3.6%	4	2%
	科学情境	6	4.3%	2	1.1%
	文化情境	7	5.0%	5	2.5%
探究	识记	16	11.5%	57	28.8%
	理解	109	78.4%	128	64.6%
	探究	14	10.0%	13	6.6%
运算	无运算	0	0%	0	0%
	数值运算	5	3.6%	0	0%
	简单符号运算	124	89.2%	128	64.6%
	复杂符号运算	10	7.2%	70	35.4%
推理	无推理	7	5%	15	7.6%
	简单推理	98	70.5%	135	68.2%
	复杂推理	34	24.5%	48	24.2%
知识含量	一个知识点	53	38.1%	68	34.3%
	两个知识点	79	56.8%	118	59.6%
	三个知识点及以上	7	5%	12	6.1%

**Table 5.** Statistical table of weighted average comprehensive difficulty of example and exercise in the two versions of textbooks  
**表 5.** 两版本教材例题、习题综合难度加权平均值统计表

难度因素 加权平均	情境	探究	运算	推理	知识含量
人教 A 版	1.66	1.99	3.03	2.19	1.67
苏教版	1.29	1.78	3.30	2.17	1.72

为直观比较两版本教材例习题不同难度因素的差异，根据表 5 在 Excel 中绘制出图 1 所示综合难度模型雷达图。



**Figure 1.** Comprehensive difficulty radar chart of series examples and exercises in the two textbooks

**图 1.** 两版本教材数列例题、习题综合难度雷达图

从上图 1 可知，两版本教材例题、习题的难度加权平均值在运算因素上水平都是最高的，即两版本教材例题、习题运算难度上显得尤为突出，这与本章研究内容为数列有很大关系，数列本身的表现形式就离不开字母符号，且数列的例题、习题的解答大多都需要对公式的灵活应用。两版本教材例题、习题的难度加权平均值在情境因素上水平都是最低的，且两版本教材在情境因素上的差异最大，这是由于教材中例题、习题都大多都是注重对知识的巩固而忽略了问题的情境设置，而苏教版例题习题数量又远多于人教 A 版，因此表现得更为显著。

## 4. 建议与启示

### 4.1. 强调数列与函数的联系，渗透数学思想方法

数列是一类特殊的函数，等差数列与等比数列分别与一次函数和指数函数有着密切联系，在教学中可以通过渗透函数的思想来强调二者的联系[6]。如在等比数列与指数函数的教学中，可以通过借助指数函数的性质与图像来解决等比数列的问题的方式，从而使得学生体会二者之间的联系，另外，在数列的教学中要注重数学思想方法的渗透，关注学生基本思想方法的培养。人教 A 版教材中，在等比数列的概念以及通项公式的知识呈现中都设置了思考或者探究栏目引导学生类比等差数列的概念及通项公式的推导过程来探究，注重在知识的形成中培养学生类比的数学思想方法。在等差数列与等比数列通项公式以及前  $n$  项和公式的推导过程中要注重数学思想方法的渗透而不能只关注公式本身[7]。

### 4.2. 注重数学史的渗透，关注数学知识的形成过程

数学史的渗透，教师应该深入探究教学内容相关的历史，以历史中的数学问题导入，进而对新知进

行探究,获得新知之后再将新知应用在数学史问题中,可以使得学生数学知识的形成更加合理[8]。人教A版教材在等差数列与等比数列的前 $n$ 项和公式的呈现中,都是由数学史导入,从数学家或者古人的角度提出有关数列求和的问题,进而引导学生推导得出前 $n$ 项和公式,得出公式之后又回到数学史情境中的问题并应用公式去解决。这种知识形成的方式,一方面通过历史上的数学问题导入更加引发学生思考,学生带着问题去推导公式并进一步应用公式解决历史上的数学问题是一种探索新知识的重要方式。另一方面,将推导的公式应用到情境中,使得数学史情境得到了最大化的利用,且学生对公式的理解也会更加深刻。

### 4.3. 加强信息技术在数列中的应用,增强学生信息素养

信息技术的应用,教师应该深入挖掘教学内容中可以利用信息技术解决的问题。苏教版教材专门设计信息技术栏目,将数列中的问题通过Excel和GGB软件展示出来并解决,一方面可以更加直观展示数学问题的解决过程,使得学生对数学知识有着更加深入理解。另一方面应用信息技术解决数学问题,可以提高学生的信息素养,增强软件的操作能力,体会信息技术与数学知识之间的关联。

### 4.4. 合理使用例题、习题

教材中的例题、习题的讲解,教师要根据教材例题习题的编写特色采用合适的方式进行灵活教学[2]。两版本教材的例题、习题难度加权平均值在情境因素上的水平都是最低的,教师需要灵活选取背景尽量贴近学生生活的例题、习题进行讲解与训练。两版本教材的例题、习题加权平均值在运算因素上的水平都是最高的,在例、习题的教学中,教师应该采用灵活的运算方法,选择合适的方法简化计算,从而提高学生的计算速度和正确率。

## 参考文献

- [1] 王子扬. 中英高中数学教材比较研究[D]:[硕士学位论文]. 上海:华东师范大学,2021.
- [2] 张婧婧. 人教A版与苏教版高中数学教材数列部分的比较研究[J]. 数学教学研究,2014,33(10):24-27.
- [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)[M]. 北京:人民教育出版社,2020.
- [4] 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.
- [5] 朱琛,唐恒钧,徐元根. 中澳初中数学教科书习题情境的比较分析——以“统计与概率”领域为例[J]. 现代中小学教育,2018,34(1):91-95.
- [6] 马超. 高中数学教材数列内容的比较研究[D]:[硕士学位论文]. 苏州:苏州科技大学,2021.
- [7] 曾小毛. 2019人教A版、北师大版和湘教版高中数学教材数列内容的比较研究[D]:[硕士学位论文]. 重庆:西南大学,2021.
- [8] 张日新. 高中数学新旧教材数列内容的比较研究[D]:[硕士学位论文]. 石家庄:河北师范大学,2022.