

新课标背景下高中数学数列的教学策略研究

赵 妍

北华大学数学与统计学院, 吉林 吉林

收稿日期: 2025年4月18日; 录用日期: 2025年6月19日; 发布日期: 2025年6月27日

摘 要

在新课标、新教材、新高考(以下简称“三新”)教育改革背景下,高中数学教学面临向核心素养培养转型的挑战,本研究以《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》和2019版人教A版教材为主要依据,通过对于新高考数列试题难度、新版教材数列内容的改变以及新课标中对数列的要求进行分析,从而指出高中数学教师在进行数列教学时应注意渗透数学学科核心素养,学生能够在潜移默化中形成相应数学能力;遇到复杂的问题,可通过拆解任务、双重编码等降低认知负荷,从而提高教学效果;最后应设置相应学生评价表并落地实施,让教师更加容易了解学生对知识的掌握情况以及核心素养的形成程度,便于调控教学节奏。

关键词

新课标, 新教材, 新高考, 数列, 教学策略

Research on Teaching Strategies for High School Mathematics Sequences under the New Curriculum Standards

Yan Zhao

School of Mathematics and Statistics, Beihua University, Jilin Jilin

Received: Apr. 18th, 2025; accepted: Jun. 19th, 2025; published: Jun. 27th, 2025

Abstract

Under the educational reform of the new curriculum standards, new textbooks, and new college entrance examination (collectively referred to as the “Three New” reforms), high school mathematics

teaching faces the challenge of shifting toward cultivating core competencies. This study, based primarily on the *Mathematics Curriculum Standards for Ordinary High Schools (2017 Edition, 2020 Revision)* and the 2019 PEP Version A textbook, analyzes the difficulty of sequence-related questions in the new college entrance examination, the changes in sequence content in the revised textbooks, and the curriculum standards' requirements for sequences. It suggests that high school mathematics teachers should integrate core mathematical competencies into sequence instruction, enabling students to gradually develop relevant mathematical abilities through immersive learning. When addressing complex problems, teachers can reduce cognitive load by breaking down tasks and applying dual coding techniques, thereby improving teaching effectiveness. Finally, implementing a structured student assessment system will help teachers better evaluate students' mastery of knowledge and the development of core competencies, allowing for timely adjustments in teaching strategies.

Keywords

New Curriculum Standards, New Textbooks, New College Entrance Examination, Sequences, Teaching Strategies

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

2019 年,高中数学新教材全面展开使用,同时 2017 年版 2020 年修订的普通高中数学课程标准同步实施,强调普通高中教育的任务是促进学生全面而有个性的发展,为学生适应社会生活、高等教育和职业发展作准备,为学生的终身发展奠定基础[1]。通过高中教育进一步提升学生综合素质,发展核心素养,具有适应生活工作的相关能力。数列的相关知识不仅是高中数学的核心内容,而且对于培养学生的数学思维能力和逻辑推理能力有积极作用。通过分析新高考数列试题难度、基于新旧教材的变化以及课标的新要求,指出高中数学教学应注意的问题,并提出相应的教学策略。

2. “三新”背景下高中数学数列教学分析

2.1. 新高考数列试题难度分析

《普通高中数学课程标准(2017 年版 2020 年修订)》作为高考命题的主要依据,指出高考命题应围绕数学内容主线,聚焦学生对重要数学概念、定理、方法、思想的理解和应用;注重数学本质,淡化解题技巧;强调基础性、综合性,应有一定的应用问题,还包括开放性问题和探究性问题,并适当融入数学文化。

新高考以来,高考试卷中的数列分值在 10~22 分之间,一般包括一道大题和一道小题;由此可见,数列问题是高中生数学学习中较为重要的部分(见表 1)。题型主要包括等差数列与等比数列的证明问题,数列的通项公式问题,数列的前 n 项和问题,数列的性质问题,具有特点数列的通项公式和求和问题,斐波那契数列问题,不等式证明问题,新定义问题,最大值最小值问题,分类讨论问题[2]。其中等差数列与等比数列是常见的考查内容,这些问题表面上看起来形式统一,但是想要得到正确的结果,往往需要经过复杂的计算,这就要求学生不仅要掌握数列的基础知识,还需要具备细致的分析能力以及准确的计算能力,因此教师应该在教学中注重培养和锻炼学生相应的能力。

Table 1. Score statistics of sequences in the national college entrance examination (2022~2024)
表 1. 2022~2024 年高考数列分值统计

新课标 I 卷	2022 年	2023 年	2024 年	新课标 II 卷	2022 年	2023 年	2024 年
单选题		7		单选题	3	8	
多选题				多选题			
填空题				填空题			12
解答题	17, 22	20	19	解答题	17	12	19
全国甲卷(理科)	2022 年	2023 年	2024 年	全国甲卷(文科)	2022 年	2023 年	2024 年
单选题		5	4, 12	单选题		5	5
填空题				填空题		13	
解答题	17	17	18	解答题	18		17
全国乙卷(理科)	2022 年	2023 年	2024 年	全国乙卷(文科)	2022 年	2023 年	2024 年
单选题	4, 8	10		单选题	10		
填空题		15		填空题	13		
解答题				解答题		18	

2.2. 新旧教材数列内容对比

从整体结构来看，在 2004 版教材中，数列与解三角形和不等式放在必修五中，而在 2019 版新教材中，将数列与一元函数的导数及其应用两部分内容放在选择性必修第二册，数列的本质是一种特殊的函数，因此数列与导数都是必修第一册函数部分内容的延伸；将相关的学习内容整合在一起，帮助学生在更宽广的知识范畴内建立联系，构建知识的整体性和连贯性，同时也有利于帮助学生建立系统的数学模型[3]。

Table 2. Comparison of sequence topics between old and new editions of PEP-A textbooks
表 2. 人教 A 版新旧教材数列内容对比

内容	2004 版人教版	2019 版人教 A 版
数列		4.1 数列的概念
		4.2 等差数列
	2.1 数列的概念与简单表示法	4.2.1 等差数列的概念
	2.2 等差数列	4.2.2 等差数列的前 n 项和
	2.3 等差数列的前 n 项和	4.3 等比数列
	2.4 等比数列	4.3.1 等比数列的概念
	2.5 等比数列的前 n 项和	4.3.2 等比数列的前 n 项和
	小结与复习	4.4*数学归纳法
		小结与复习

从章内结构来看，如表 2 所示，2019 版新教材将 2.2 等差数列与 2.3 等差数列的前 n 项和合并为一节，并且进一步细分，等比数列按类似方法修改，重新编排后，层次更加分明，学生通过标题便能了解这一节包含的内容，便于学生整合知识结构；同时新教材增加 4.4 数学归纳法，并将这一部分作为选学内容[4]。

新课标的一大变化就是优化了课程结构，将课程类别调整为必修课程、选择性必修和选修课程；指出教材编写必须遵从课程标准设定的课程结构处理好数学内容的层次性与数学学科核心素养水平发展的

连续性与阶段性的关系，使教材形成一个整体的结构体系。关于数列内容[5]，要求了解等差数列与一元一次函数的关系、等比数列与指数函数的关系，体会数学的整体性，既加强学生对数列知识的理解，同时也有助于理解数列知识的本质。

2.3. 新课标对数列教学的要求分析

2.3.1. 核心素养导向要求分析

新课标、新教材、“新高考”一经提出，推动高中数学教学由传统的知识本位转为素养导向型[6]。数学核心素养是数学课程目标的集中体现，是在数学学习和应用的过程中逐步形成和发展的。因此，对于数列教学来说，不仅要求学生掌握数列相关知识，打破知识瓶颈，实现数学核心素养的全面提升。

通过“数列”这一单元的学习，帮助学生通过对日常生活中实际问题的分析，了解数列的概念；运用等差数列、等比数列解决简单的实际问题和数学问题。以教材中两个实际问题为例，“王芳从1岁到17岁的身高”与“两河流域15天中每天月亮可见部分的数学”，通过分析这两列数，从而得出数列的概念“一般地，我们把按照确定的顺序排列的一列数称为数列”，从实际问题中抽象数学概念，体现数学抽象这一核心素养，通过提升学生这一素养，学生在实际生活中会勤于思考，体会数学学科和生活的联系，不仅加强数学学习的应用，也能够使学生感受学习数学的兴趣，增强学习数学的内在驱动力；积累从具体到抽象的活动经验，养成运用数学抽象的思维方式思考并解决问题的习惯。

2.3.2. 认知心理学层面学生分析

新课标修订的基本原则之一就是要求坚持科学论证。遵循教育教学规律和学生身心发展规律，贴近学生的思想、学习、生活实际，充分反映学生的成长需要，促进每个学生主动地、生动活泼地发展。

然而从认知心理学来看，分析学生如何获取、处理、储存和应用信息的能力，也为教师的教学提供了更多的可能。对于一个高中生来说，其工作记忆容量是有限的，而数列的学习常常涉及多步骤推理，例如在推导通项公式、求解前 n 项和等其他问题中，需要学生同时处理符号、规律和运算规则，容易超出学生的工作记忆容量，这就要求教师在讲解时需将知识分解为小模块，将复杂的任务拆解成可管理的步骤，或结合图表与口诀教学，利用视觉、听觉等多感官减轻学生的记忆负担。

2.3.3. 教学评价的必要性分析

进行教学评价的意义是通过考查学生学习的成效和教师教学的成效，诊断学生学习过程与教师教学过程的优势与不足，改进学生的学习行为和教师的教学行为，从而促进学生数学学科核心素养的达成。而近几年高考数学的题型和难度均出现巨大变化，出现多项选择题、应用问题、开放性问题与探究性问题，这就要求学生在解答选择题时不能只是选出正确答案，而是要将整题透彻理解，这就要求教师在检验教学效果时创新评价方式，同时将核心素养的形成与否列为教学评价的重要指标之一。

对于学生来说，了解其课堂学习状态主要包含三个方面，分别是学生自身，授课教师与小组成员，评价学生课堂学习效果也要综合这三个主体的评价；学生学习评价的内容应该包含学生本身对知识的理解程度，学生小组合作参与情况，课后任务的完成正确率等。

3. 高中数学数列教学的策略

3.1. 基于新课标培养方向教学以形成数学思维

在学习数学和应用数学的过程中，学生能发展数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析等数学学科核心素养。在数列的教学中，教师应在知识的传授时注意渗透这六大核心素养，例如学生在学习数列的概念时是对数列的初次接触，难免会感觉抽象的概念是晦涩难懂的，然而数列的

概念正是通过从具体的问题情境中抽象得到的，因此教师在导入环节可设置与学生学习生活贴近的案例导入。

案例一：在讲解等差数列的概念时，出示S,M,L,XL,XXL,XXXL 女装上衣不同型号对应的尺码分别是 38, 40, 42, 44, 46, 48，找到这列数的规律，从而抽象出等差数列的概念“一般地，如果一个数列从第 2 项起，每一项与他的前一项的差都等于同一个常数，那么这个数列就叫做等差数列”。

数列也是一种特殊的函数，可以用来刻画现实世界中一类具有递推规律事物的数学模型。因此通过建立合适的数列模型，可以将实际问题转化为数列问题，解决起来事半功倍。

案例二：开设项目学习活动课，以“家庭旅游资金分期储蓄”为题，设计合理的模型。将班级同学分小组，每个小组 8 名同学，且每个小组分析问题、数据运算、组织协调等相关能力总体均衡。首先提出问题“家庭计划两年后出行旅游，预计需花费 20,000 元。现有两种储蓄方案：方案一：每月固定存入一笔钱；方案二：每月存入本金和利息。哪种方案更划算？”理解题目以后，设置 20 分钟的讨论环节，将小组人员合理分工，提取关键信息参数，并选取合适的数列模型计算验证。讨论结束，每个小组进行成果展示，可以通过理论分析、图表展示以及情景演绎等方式展现。其他小组以及教师针对其结果进行评价，指出其创新点以及需要改进的地方。

3.2. 降低认知负荷以提高教学效果

“数列是一种特殊的函数”，这句话对于高中生来说是较为抽象的，难以理解。教师可通过语言讲解、信息技术展示，从听觉视觉两方面感受数列的本质。

案例三：如何理解等差数列与一元一次函数之间的关系？

语言讲解：根据所学知识，我们知道，首项为 a_1 ，公差为 d 的等差数列 $\{a_n\}$ 的通项公式为 $a_n = a_1 + (n-1)d = dn + (a_1 - d)$ ，所以当 $d \neq 0$ 时，等差数列 $\{a_n\}$ 的第 n 项 a_n 是一次函数 $f(x) = dx + (a_1 - d)$ ($x \in R$) 当 $x = n$ 时的函数值，即 $a_n = f(n)$ 。因此，等差数列是一种特殊的一元一次函数。

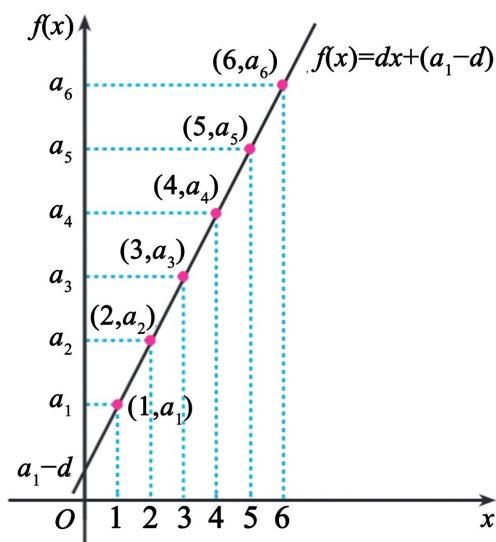


Figure 1. Function and arithmetic sequence graph

图 1. 函数与等差数列图象

图象展示：首先，出示平面直角坐标系中等差数列 $a_n = dn + (a_1 - d)$ 的图象，事实上，当 $d \neq 0$ 时，等

差数列 $\{a_n\}$ 的图象是点 (n, a_n) 组成的集合；再利用信息技术出示函数 $f(x) = dx + (a_1 - d)$ 的图象，为一条斜率为 d ，截距为 $a_1 - d$ 的直线，发现等差数列 $\{a_n\}$ 图象所包含的点均匀分布在直线 $f(x) = dx + (a_1 - d)$ 上， $d > 0, a_1 - d > 0$ 的情形如图 1 所示。

通过语言讲解与图象展示，学生既能够通过理论分析理解数列的本质是一种特殊的函数，也能直观地感受等差数列的图象与一元一次函数图象之间的关联，深入理解数列的本质，能够轻松地利用函数知识解决数列的难题。

3.3. 创新评价形式以调控教学节奏

新课标要求重视过程评价，既要关注学生学习的结果，更要重视学生学习的过程，主要以学生知识技能的掌握为标准，开发合理的评价工具。通过评价，提高学生学习兴趣，帮助学生认识自我，增强自信；帮助教师改进教学，提高质量。例如，在小组活动中，设计小组成员互评表格，学生自我评价表格，引导学生以真实感受填写表格，从而了解学生在探究、讨论和解决问题过程中的表现。课后通过测试和作业评估学生对数列知识的掌握情况，同时发放教师授课评价表，采取不记名、不强制回收方式，通过量化的方式体现学生学习情况和教师教学情况，教师通过量化及时调整教学，从而提高教学质量[7]。针对第四章数列内容，设计如表 3 的学生学习评价表。

Table 3. Learning evaluation rubric for students

表 3. 学生学习评价表

第四章 数列_____学生学习评价表		
评价主体	评价内容	评价结果
学生自评	是否能够通过生活中的实例，理解数列的概念、通项公式与前 n 项和公式的意义	
	能否掌握特殊数列通项公式以及前 n 项和公式	
	是否能在具体的问题情境中，抽象出数列这一模型，并解决相应的问题	
	能否理清等差数列与一元一次函数、等比数列与指数函数之间的关系	
	是否能定期总结错误类型并制定改进计划	
小组成员互评	你的小组成员是否有效认真的参与课堂讨论活动	
	你的小组成员是否在小组活动中提出创新解法	
教师评价	课前预习完成情况	
	课堂中提出并解决问题的能力	
	能否独立从复杂情境中提取数列模型并用符号表示	
	数列章节测验的正确率	
	能否通过建立数列模型解决实际问题	
说明：请根据你对自己或者小组成员的真实感受填写评价结果，评级结果均填写数字，填写范围为 1~5，1 表示非常不符合，5 表示非常符合		

4. 结语

在“三新”改革推动下，高中数学教学策略的转型迫在眉睫，本文基于新课标、新教材和新高考的要求，通过理论分析，指出近年来，数列在高考中试题难度逐年增加，新版教材中数列的知识结构也发生变化，同时新课标也提出了诸多创新思想。针对这些变化，教师在数列教学中也应做出相应调整，第一，着重培养学生的数学思维和核心素养，使学生能够提高学习数学的相关能力；第二，从认知心理学

角度出发,关注学生的工作记忆容量,拆解复杂的数学问题、多感官加强记忆,减轻学生的认知负荷,提高教学效果;第三,创新多元化评价方式,设置学生学习评价表,关注学生的学习过程,及时调整教学节奏。

数列作为高中数学的重要内容,不仅是培养学生逻辑推理和数学运算能力的重要应用,也是连接数学理论与实际生活的桥梁。然而,数列教学策略的普适性以及将核心素养目标融入数列教学评价的量化方法,仍旧需要进行大量的实践应用加以验证,发现其不足之处并加以改进。

参考文献

- [1] 《基础教育课程》编辑部. 落实立德树人根本任务,与新高考对接——访普通高中课程方案修订组负责人张绪培[J]. 基础教育课程, 2018(Z1): 16-20.
- [2] 唐阿婷. 新高考背景下数列题型分析及教学策略研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2022.
- [3] 张志刚. 人教 A 版高中数学新旧教材“数列”的比较研究[J]. 数学教学研究, 2022, 41(6): 8-12, 59.
- [4] 项海圆. 新课标视角下新旧版高中数学教材对比分析——以人教版数列为例[J]. 科教导刊, 2021(4): 168-170.
- [5] 李文革. 对新一轮义务教育数学教材修订的展望[J]. 基础教育课程, 2019(17): 71-73, 80.
- [6] 施荣佳. “三新”背景下高中数学数列专题复习策略[J]. 中华活页文选(高中版), 2025(4): 163-165.
- [7] 吴玲. 创设情境, 引导提问, 培养学生的创新能力——“等比数列的概念”教学与反思[J]. 中学数学月刊, 2024(6): 31-35.