

新课标视角下高中数学新旧教材对比研究

——以人教A版平面向量为例

李淋莹, 刘君

北华大学数学与统计学院, 吉林 吉林

收稿日期: 2025年2月2日; 录用日期: 2025年2月28日; 发布日期: 2025年3月11日

摘要

目前新课程已经在全国全面推行两年。新课程在课程理念、教材教法上都有一些进步。从数学核心素养的角度出发, 鉴于教学实践中出现的问题, 课程标准在过去的基础上进行了重大调整, 更加重视“以人为本”和“立德树人”的教育理念, 强调对学生数学核心素养的培养。另一方面, 随着平面向量在高中课程中的重要性与日俱增, 教材也做出了明显的改变, 本论文聚焦于高中数学人教A版平面向量新旧教材, 在新课标背景下从章节结构、知识系统、例习题系统三个维度展开总结新旧教材的异同。研究发现新教材在知识系统性、思维启发性、素养培育性等方面有显著优化, 为高中数学教师教学改进与学生学习提升提供了有力支撑与新的方向指引, 同时也为后续教材研究及数学教育改革提供了有价值的参考案例与数据基础。

关键词

新课标, 高中数学, 平面向量, 教材对比

A Comparative Study of the Old and New High School Mathematics Textbooks from the Perspective of the New Curriculum Standard

—Taking the Plane Vectors in the People's Education Press Edition A as an Example

Linying Li, Jun Liu

School of Mathematics and Statistics, Beihua University, Jilin Jilin

Received: Feb. 2nd, 2025; accepted: Feb. 28th, 2025; published: Mar. 11th, 2025

文章引用: 李淋莹, 刘君. 新课标视角下高中数学新旧教材对比研究[J]. 教育进展, 2025, 15(3): 122-127.
DOI: 10.12677/ae.2025.153380

Abstract

At present, the new curriculum has been comprehensively implemented nationwide for two years. The new curriculum has made some progress in terms of curriculum concepts, teaching materials, and teaching methods. From the perspective of the core mathematical competencies and considering the problems emerging in teaching practice, the curriculum standards have undergone major adjustments based on the previous versions. Greater emphasis is placed on the educational concepts of "student-centered" and "cultivating virtue and nurturing people", with an emphasis on the cultivation of students' core mathematical competencies. On the other hand, as the importance of plane vectors in high school courses has been increasing day by day, the teaching materials have also undergone obvious changes. This thesis focuses on the old and new versions of the plane vector teaching materials of the People's Education Press Edition A for high school mathematics. Under the background of the new curriculum standards, the similarities and differences between the old and new teaching materials are summarized from three dimensions: chapter structure, knowledge system, and example and exercise system. The research findings indicate that the new teaching materials have been significantly optimized in terms of knowledge systematicness, thinking inspiration, and competency cultivation, providing strong support and new direction guidance for high school mathematics teachers' teaching improvement and students' learning enhancement. At the same time, it also provides valuable reference cases and a data foundation for subsequent teaching material research and mathematics education reform.

Keywords

New Curriculum Standard, High School Mathematics, Plane Vector, Comparison of Teaching Materials

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

随着教育改革推进,《普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订)》(以下简称《课标(2017)》)相比以前课标有明显变化,主要有:以数学学科核心素养为中心;优化课程结构,突出数学主线,渗透数学文化[1]。教材作为教学的核心资源也相应更新。数学教材必修二的变化与核心素养培养紧密相连。教材增加了解题技巧和方法,协助学生解决数学问题。这有利于学生掌握适合自身的学习方法,养成良好的学习习惯,提升自主学习能力,符合核心素养中对学会学习素养的培养。在知识讲解中增加实践与应用内容,使学生将数学知识运用到实际生活,与时俱进地认识“双基”[2],增强了学生的社会责任感,让学生意识到数学对社会生活的重要性,促进学生在社会参与方面素养的提升。对于一名教师来说,了解教材的内容以及教学要求进行教学十分重要。《平面向量》作为“几何与代数”主线的第一个教学内容,体现向量是沟通几何和代数的桥梁,是进一步学习和研究其他数学领域问题的基础,在解决实际问题中发挥重要的作用。

本文选取2019年人教版(A版)必修第二册第六章和2004年人教版(A版)必修第四册第二章进行对比,分析两版教材在平面向量这一内容的差异,有助于深入理解新课标理念在教材编写中的落实情况,为数学教学实践提供有益的启示和指导。

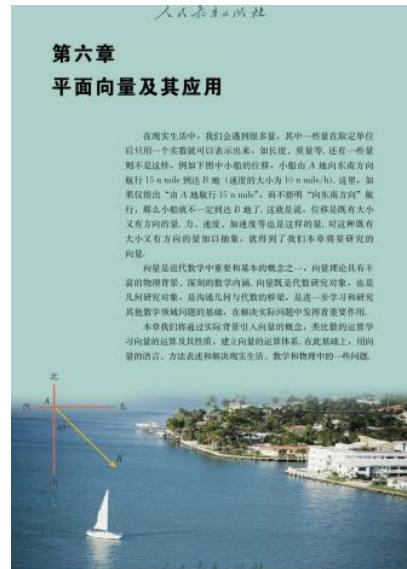
2. 章节结构对比

2.1. 章头内容

章头处于新一章的开篇位置[3]，包括章头图、章节目录以及章引言等。它提供了章节内容的一个整体框架，同学可以通过章头了解各个知识点的先后顺序，就好比学习地图，这有助于进行有针对性的学习，因此设计好章头十分重要。两版教材章头图见图1：



(a)



(b)

Figure 1. (a) The chapter-opening illustration in the old edition of the textbook; (b) The chapter-opening illustration of the new edition textbook

图 1. (a) 旧版教材章头图; (b) 新版教材章头图

从旧教材章头图来看，它包括了章头图、章节目录以及章引言，共占两页。章头图相对简洁，是高速公路一段风景，指示牌标注着公里数与方向，意在告诉学生向量与生活之间的联系。章节目录位于右上角区域，很清晰地整理了学生学习的框架，但背景深浅不一，使目录内容不醒目。章引言位于右下角，在章引言部分提及了向量的实际背景，同时包括了向量的地位与作用，让学生意识到向量的作用，进而认真学习。

从新版教材章头看，包括章头图和章引言两个部分。章头图是一幅海岸画卷，色彩鲜艳丰富，更吸引眼球。章引言背景单调，使内容更加注目。通过对比我们可以发现新教材删去章节目录，版面更为简洁，并且在章引言也介绍了本章的知识框架，使学生对本章内容有所了解。

2.2. 旁白比較

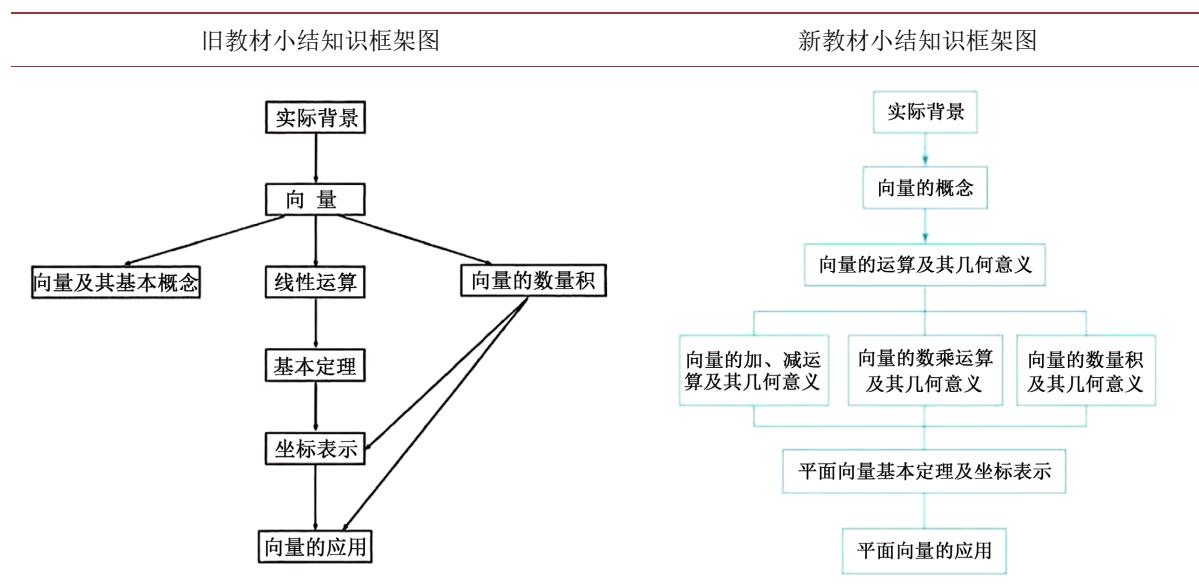
旁白插在正文中，对知识有提示和补充的作用[4]。旧教材中所包含的旁白共有三类，分别是思考、补充与点拨；而新版教材中所包含的旁白有思考与补充点拨两类。通过核查数量发现，旧教材旁白共 16 处，而新版教材旁白共有 24 处，新版教材的旁白相对旧版有明显增加。对于新版教材中思考类的旁白数量仅增加 2 个，但内容发生改变，只保留原来教材中 4 个思考性问题，增加 6 个新问题，并且问题都具有启发性，我们可以发现新版教材更加注重引导学生思考问题，引导学生总结知识和解决问题的方法，从而培养学生养成良好的数学习惯。带有补充点拨的旁白也有所增加，而且出现解题知识补充、重要知识总结以及数学文化渗透的旁白，增加了教材的可读性。

2.3. 小结的比较

小结位于章末的位置,对于本章知识点进行整理,梳理结构脉络,帮助学生建立起完整的知识体系。教师在教学过程中可以充分利用小结,帮助学生回顾本章知识要点,培养学生良好的数学习惯。章末小结包括结构图和回顾与思考两个部分。在章末小结部分,新旧教材结构相似,但新教材对于编排顺序进行了调整,逻辑关联性更强。回顾与思考设置新教材更加合理,分开设置知识梳理与问题思考,更利于学生的复习。知识框架图见表1:

Table 1. Knowledge framework diagram

表 1. 知识框架图



3. 知识系统的对比

3.1. 知识点选取的比较

本篇所写的知识点是与本课题相关内容。通过对比可以发现,新教材较旧教材多出四部分的知识点:投影向量、直线的向量式方程、用向量的方法证明两角差的余弦公式、用向量方法证正弦定理。所增加的“投影向量”这部分知识点能够使学生更好地理解平面向量数量积的意义;“直线的向量式方程”体现了向量与几何的关系;“用向量的方法证明两角差的余弦公式”是对三角函数中两角差的余弦公式的有利补充;新教材基于用向量证余弦的方法继续引导学生用向量证正弦,让学生体会其中向量的作用。

3.2. 文化渗透的比较

数学文化是指数学的思想、精神、方法、观点、语言,以及它们的形成和发展;还包括数学在人类生活、科学技术、社会发展中的贡献和意义,以及与数学相关的人文活动^[5]。在数学史方面,旧教材可能只是简单提及向量的起源与物理的关系,而新教材更加注重数学史的渗透,不仅介绍了向量从物理学中抽象出来的过程,还详细讲述了其在数学中的发展。同时,还会在相关章节设置阅读与思考板块,让学生了解古代数学家在数学上的贡献。在数学与科学技术方面,旧教材主要强调向量在物理学中的应用,而新教材除了保留向量在物理学中的经典应用外,还会拓展到更多的科学技术领域,体现数学与科学技术的紧密联系。

4. 例题习对比[6]

4.1. 例习题数量比较

数学教材中的例题在数学的教与学中具有多种功能; 例题的难度也在一定程度上反映了教材的难度[7]。学生对知识的学习和掌握离不开习题的作用, 通过对新旧两版教材例习题数量, 得到下表2:

Table 2. Comparison of exercises in old and new textbooks
表 2. 新旧教材习题量对比

	例题数量	随堂练习题数量	节习题数量	章末复习题数量	习题总量	例习题总量
旧教材	27	30	60	34	124	151
新教材	38	53	67	29	149	187

通过图表我们可以发现, 除了章末复习题之外, 新教材的其他各部分习题的数量都多于旧教材例习题的数量。在旧版教材中, 随堂练习题的数量并不多, 且对于个别小节没有配置随堂练习题, 这在一定程度上削弱即时练习效果, 而新教材中每个小节都配有随堂练习题, 这样学生可以即学即练, 更好地吸收知识, 也可以很快地了解到学生的学习效果, 给教师更多教学参考。

4.2. 例习题的类型比较

例习题的种类丰富多样, 例习题类型的分布可以看出对学生能力培养的侧重。一般常见的例习题为选择填空判断题、解答题、证明题以及其他类型题, 整理新旧教材“平面向量”习题类型数量如表3:

Table 3. Exercise type quantity data
表 3. 习题类型数量数据

例习题类型	旧教材		新教材	
	数量	百分比	数量	百分比
选择填空判断题	19	12.6%	22	11.8%
证明题	25	16.6%	34	18.2%
解答题	79	52.3%	101	54.0%
其他类型题	28	18.5%	30	16.0%
例习题小计	151	100%	187	100%

从上表我们可以观察到选择填空判断这一类型题在两版教材中所占比例都较低, 相对而言, 两版教材中解答题都占大头。但具体比较, 我们可以发现除其他类型题外, 各个类型题新教材相比旧教材的数量都有所提高。尤其是解答和证明题, 两版教材中习题的选择都重视了教材的灵活性, 而新教材增加了证明题, 则显示出了对学生解题能力以及训练学生逻辑思维能力的重视。

5. 研究结论与教学建议

通过对人教A版高中数学平面向量新旧教材在章节结构、知识系统、例习题系统等方面对比研究, 可以看出新教材在多个方面进行了优化和改进, 更好地体现了新课标理念, 从情境引入再到例习题的设

计都体现出教材与数学文化的融合, 同时新教材在例习题设置上注重知识的巩固、题目探究性和开放性的提高。基于以上结论, 笔者给出以下的教学建议[8]。

5.1. 多角度分析, 培养学生核心素养

《课标(2017)》明确指出数学教学要培养学生数学核心素养[9]。向量是沟通几何与代数的桥梁, 在数学和物理学科中具有广泛的应用[10]。在教学过程中, 引入平面向量概念时, 我们可以借助物理引导学生从生活中如位移、力、速度等既有大小又有方向的具体现象中, 抽象出平面向量这一数学概念, 让学生理解向量是对这些实际量的数学抽象, 培养学生数学抽象的核心素养。同时推导性质和定理时, 引导学生通过严谨的逻辑推理进行推导。通过合理的假设、推理和论证, 得出结论的过程, 培养学生的逻辑思维能力。在讲解平面向量的基础上, 适当拓展到空间向量的概念和运算, 引导学生通过类比平面向量的图形和性质, 想象空间向量的情况, 为后续学习空间向量打下基础, 进一步培养学生的空间想象能力。

5.2. 挖掘知识本质, 发展学生思维能力

教学离不开教材, 作为教师, 要时刻关注教材的改动。在教学平面向量的相关定理, 教师需要详细展示定理的推导过程, 引导学生分析条件和结论之间的逻辑关系, 让学生明白每一步推理的依据, 从而培养学生的逻辑推理能力。在教学中充分利用图形来展示平面向量的概念和运算, 让学生直观地感受向量的变化和关系, 培养学生通过图形进行直觉判断和思维的能力。引导学生将平面向量与其他数学知识, 如三角函数、解析几何、物理中的力学等进行融合, 鼓励学生从不同角度思考问题, 发现新的问题和解决方法, 进而培养学生的逻辑思维能力。

未来, 教材编写者还应进一步关注教育教学的发展动态和学生的需求变化, 不断完善教材内容和形式, 推动高中数学教育教学质量的持续提升。

参考文献

- [1] 许世雄, 黄永明. 关于《普通高中数学课程标准(2017年版)》的几点变化与思考[J]. 中学数学月刊, 2018(7): 4-6.
- [2] 蔡碧. 高中平面向量教材的比较研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 杭州师范大学, 2009.
- [3] 张盼. 高中数学人教A版新旧教材平面向量及其应用的比较研究[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北师范大学, 2023.
- [4] 张仕颖. 高中数学人教A版新旧教材平面向量及其应用的比较研究[D]: [硕士学位论文]. 漳州: 闽南师范大学, 2022.
- [5] 赵连波. 核心素养视角下数学文化育人功能的挖掘与探析[J]. 中学数学教学参考, 2022(9): 19-23.
- [6] 杨净灵. 高中数学人教A版新旧教材的比较研究——以“平面向量”部分为例[D]: 哈尔滨: 哈尔滨师范大学, 2021.
- [7] 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.
- [8] 张玉杰, 李锐, 李金娴, 等. 新课标视角下高中数学新旧教材对比研究——以人教A版“平面向量”为例[J]. 数学之友, 2024(1): 3-5.
- [9] 王皓, 孔德宏. “新课标视角”下高中数学教材的比较研究——2004年与2019年北师大版“函数的奇偶性”为例[J]. 中学数学(高中版), 2022(7): 5-6.
- [10] 薛彬. 体现几何、代数融合提升直观想象、数学运算素养——《普通高中教科书·数学(人教A版)》必修第六章“平面向量及其应用”的教材设计与教学思考[J]. 中学数学教学参考, 2020(7): 11-14.