

高中数学人教A版、B版教材对比分析

——以“函数的概念与性质”为例

黄宇青, 张静雯, 金晶*

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2024年3月20日; 录用日期: 2024年7月5日; 发布日期: 2024年7月16日

摘要

由于我国幅员辽阔, 经济文化发展很不平衡, 因此我国高中教材实行“一纲多本”的政策, 遵照统一颁布的课程标准, 开发并审定多样化教材, 其中人教版教材的使用范围最广泛, 而人教A版和B版教材各具特色, 本文以高考重点考查内容“函数的概念与性质”为例, 从内容、例习题、信息技术运用及拓展三个维度对人教A版、B版进行比较研究, 并从教师使用偏好以及学生学习效果两个角度对数名资深高一数学教师进行访谈。希望对教学策略以及教师如何使用两版教材提供参考。

关键词

高中数学, 教材对比, 函数的概念与性质

A Comparative Analysis of High School Mathematics Textbooks of A Edition and B Edition

—Taking “The Concept and Properties of Functions” as an Example

Yuqing Huang, Jingwen Zhang, Jing Jin*

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

Received: Mar. 20th, 2024; accepted: Jul. 5th, 2024; published: Jul. 16th, 2024

Abstract

Due to the vast territory of our country and the unbalanced development of economy and culture, the high school textbooks in our country implement the policy of “one syllabus and multiple text-

*通讯作者。

文章引用: 黄宇青, 张静雯, 金晶. 高中数学人教A版、B版教材对比分析[J]. 创新教育研究, 2024, 12(7): 124-131.

DOI: 10.12677/ces.2024.127440

books". According to the uniformly promulgated curriculum standards, diverse textbooks have been developed and examined and approved. Among them, the textbooks of the People's Education Edition have the widest range of use. The textbooks of People's Education Edition A and B have their own characteristics. Taking the key content examined in the college entrance examination, "The Concept and Properties of Functions", as an example, this article conducts a comparative study of the People's Education Edition A and B from three dimensions: content, examples and exercises, and the application and expansion of information technology. And interviews several senior mathematics teachers of Grade 10 from two perspectives: teachers' usage preferences and students' learning effects. It is hoped to provide a reference for teaching strategies and how teachers use the two editions of textbooks.

Keywords

High School Mathematics, Textbook Comparison, Concepts and Properties of Functions

Copyright © 2024 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. 问题的提出

《普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订)》(以下简称《课标(修订版)》)在教材编写建议中提出了数学教材为“教”与“学”活动提供学习主题、基本线索和具体内容,是实现数学课程目标,发展学生数学核心素养重要的教学资源[1]。数学教材是依据数学课程标准的有关要求,遵循学生的认知水平和身心发展规律,将数学知识进行系统化和逻辑化处理的文本,是教师进行教学活动必不可少的工具[2],也是连接师生之间的桥梁。之所以选择“函数的概念与性质”作为具体研究对象,对高中数学教材人教A版和人教B版进行比较分析,一是因为人教版教材全国使用范围广泛,具有代表性,二是因为“函数的概念与性质”是函数模块的首要内容,起到承上启下的作用,也是高考考查的重点内容。通过对两版教材在三个维度的比较分析,由此得出结论并提出几点启示,希望为高中数学教师的教学提供参考。

2. 研究框架

本文将从内容比较包括内容编排、引入新知方式; 例题比较包括例题的数量、内容, 信息技术的运用以及数学史的比较。如图1所示。

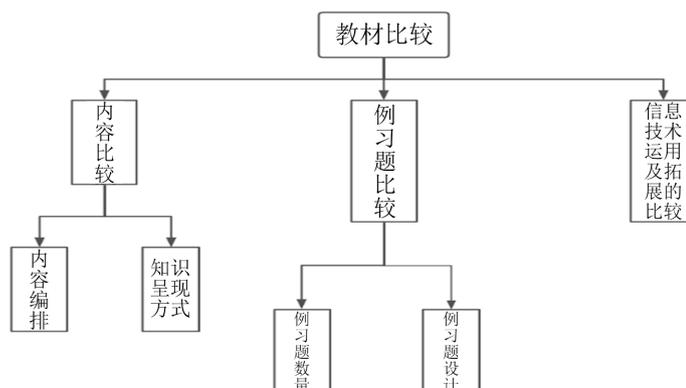


Figure 1. Comparative research framework of teaching materials

图1. 教材比较研究框架

3. 内容比较

3.1. 内容编排

人教 A 版和 B 版都将“函数的概念与性质”这一内容放在必修一的第三章，但内容与所处的位置有所差异。在人教 A 版中将“函数的概念与性质”作为这一章的标题，将“函数的概念及其表示”、“函数的基本性质”（单调性、奇偶性）分别设为两节。

如表 1 所示人教 B 版第三章的标题为“函数”，“函数的概念与性质”位于第三章的第一节位置。人教 B 版更注重的是揭示概念本质，提高学生的核心素养，所以不同于 A 版的是 B 版将函数及其表示方法，函数的单调性，函数的奇偶性分别作为第一节的三小节进行学校。在知识点的理解与掌握方面对学生要求较高，习题的难度也较高。

Table 1. Comparison of textbooks and chapters in edition A and B of people's education

表 1. 人教 A、B 版教材章节目录比较

人教 A 版	人教 B 版
第三章 函数的概念与性质	第三章 函数
3.1 函数的概念及其表示	3.1 函数的概念与性质
3.2 函数的基本性质	3.1.1 函数及其表示方法
3.3 幂函数	3.1.2 函数的单调性
3.4 函数的应用(一)	3.1.3 函数的奇偶性
	3.2 函数与方程，不等式之间的关系
	3.3 函数的应用(一)
	3.4 数学建模活动：决定苹果的最佳出售时间

通过比较还可以看出，两版教材对于幂函数的编排有所不同。人教 A 版将“幂函数”编排在“函数的基本性质”之后，目的在于将学生所学知识进行良好迁移，由于幂函数与学生初中所学的一次函数、二次函数以及反比例函数相似，且学生在初中已经接触过例如 $y = x^2$ 、 $y = x^{-1}$ 等特殊的幂函数，所以在学习幂函数时，教师能够将初中函数知识与“函数的基本性质”良好结合进行教学，同时也为学生学习“第四章 指数函数与对数函数”打下良好的基础。体现了人教 A 版注重知识连贯性的特点。

在函数的应用，两版教材也各有不同。人教 A 版在“幂函数”后编排了“函数的应用(一)”，“函数的应用(二)”则是放在“第四章 指数函数与对数函数”。在人教 B 版中“函数与方程、不等式之间的关系”、“函数的应用(一)”、“数学建模活动：决定苹果的最佳出售时间”三节均属于函数的应用范畴，将函数的基本知识同初中学习的方程、“第二章 等式与不等式”相结合，旨在向学生呈现函数的零点问题。同时在数学建模活动中简单地介绍数学建模过程，为学生后续大学的学习打下基础，可见在人教 B 版中，函数的应用起到承上启下的作用。两版教材均通过生活情境来强化学生数学建模的意识和素养，突出体现了高中数学课程中“数学建模与数学探究”这条主线。

3.2. 知识呈现的方式

如何呈现新知识是教材和教师都要面临的问题。人教 A 版在函数的概念引入部分首先通过问题 1 列车行进路程 S 与运行时间 t 的关系 $S = 350t$ 、问题 2 工人工资 W 与一周工作天数 d 的关系 $W = 350d$ ，引导学生发现虽然两个函数的对应关系相同，但现实意义不同，自变量的范围也不同，它们并不是同一个函数。问题 3 与问题 4 分别利用变化图和表格表示函数，使学生认识到高中某些函数问题仍可以用初中所学的图表来表示。所以人教 A 版在概念引入部分设置四个问题，引导学生总结概括四个问题表示的函数的共同特征得到函数的基本概念。人教 B 版也是通过两个实际案例引入函数的概念。问题 1 是我国创

新指数与年度值的关系,问题2是心电图问题。不同的是人教B版设置的两个问题很难用一个解析式表达且每个变量的取值范围也有了限制。设置目的是使学生认识到初中学习的函数存在局限性。

通过以上对比分析可知,人教A版和人教B版在函数的概念引入时都是以实际问题作为载体(见图2),这样有利于启发学生思维,培养学生主动思考、探索以及创新能力,将数学知识应用到具体的生活实践中去,在学习中不断反思、不断提高,用数学思维去指导日常生活,激发自身创造。此外,人教A版和人教B版概念引入的侧重点也不同,人教A版侧重用问题引导学生认识到对应关系相同但自变量范围不同的两个函数不是同一个函数,进而强调函数自变量范围的重要性;人教B版通过限制自变量的范围引导学生认识到初中学习函数知识的局限性。在利用函数的概念判断两个函数是否为同一个函数时,人教A版首先引入区间的概念再通过构成函数的三要素来判断两个函数是否为同一个函数。人教B版没有引入区间概念,而是直接给出判定的方法。在函数的单调性中,人教A版先将函数的单调性与最值分开呈现,再通过后面的例题将二者结合起来。人教B版并没有专门将函数的最值当作一个知识点,而是增加了函数的平均变化率,通过研究函数的平均变化率揭示函数单调性及最值的本质,也为后面学习导数打下基础,但这无疑提高了对学生的要求。

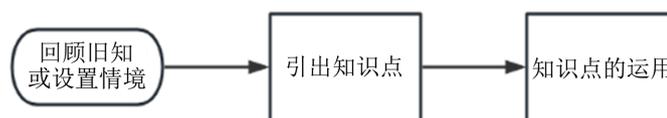


Figure 2. People's education edition A and people's education edition B introduce new knowledge
图2. 人教A版、人教B版引入新知

4. 例题比较

从两版教材“函数概念与性质”例题(例题,课后练习题与复习题)的数量与设计两方面进行比较。

4.1. 例题数量比较

如表2所示,在例题与课后习题数量上面两版教材相差不多,但在课后练习题的数量上人教B版明显多于人教A版。人教B版相较人教A版浓缩了知识点的呈现部分,将重心放在用“题海战术”强化并巩固学生对新知识的理解和运用。人教A版则是侧重通过问题情境引导学生理解所学知识,缩减课后练习数量,促进学生独立思考和发散思维。

Table 2. Comparison of the number of example exercises in version A and version B

表2. 人教A版、B版例题数量比较

	人教A版	人教B版
例题数量	13	18
课后练习题数量	21	45
课后复习题数量	31	23

4.2. 例题设计比较

教材中例题与习题对学生掌握新知具有显著影响,也是教师教学中必不可少的一部分。所以研究教材的例题设计十分有必要。例题把知识、技能、思想、方法联系在一起,帮助学生巩固所学知识,养成数学思维,掌握解题手段。例题通常与实际生活相联系,教师通过讲解例题使学生掌握知识的同时也明白数学源于实际生活并与实际生活息息相关。课后习题无论是课后练习题还是复习题本质是起到巩固,

强化的作用。习题的设计根据学生的认知规律由易到难，由简到繁。

在例习题的编排上，人教 A 版的例题一般出现在知识点呈现之后，在例题之前会有一个思考或者探究，这类题目教材中没有为学生解答，思考探究题与本节所学知识以及后续例题相关，学生可以自主思考或者小组合作，不仅培养学生发散思维和合作能力，也会教师对后续例题的讲解有所帮助。人教 B 版减少了思考探究题而是在一些较难的例题里面加入“尝试与发现”这一内容，目的是对学生进行点拨与启发，给学生提供解题的思路。人教 A 版的课后习题安排在每个知识点之后，做到即学即练。人教 B 版的课后习题安排在每小节之后，系统学习后进行练习。人教 A 版复习题分为复习巩固、综合运用、拓广探索三部分。人教 B 版复习题分 ABC 三部分。

在例习题的内容上，人教 A 版的例题习题难度较易，数量较少，综合性较低，主要针对本节所学的内容，更偏向创设实际问题情境。人教 B 版例习题难度层层递进，数量较多，不单考察本节知识也将前面所学结合起来综合考察，增加了信息技术类题目，很少创设实际问题情境，题目脱离实际生活。

根据以上分析比较可知，两版教材中例习题在设计意图上的侧重点有所不同。人教 A 版更贴近生活，用题目进一步呈现知识，边练边学。人教 B 版提高题目难度，综合考察知识，通过题目来巩固所学知识点，先学再练。

4.3. 信息技术及拓展比较

随着科技水平的进步，信息技术成为教育领域的重要工具，在数学课程中的应用也越来越广泛。信息技术于数学教材的融合发展不仅是时代的要求，也是当今教育界共同关注的问题[3]。信息技术在数学课程的应用越来越广泛，借助现代信息技术，可以使抽象的数学内容动态化、形象化和可视化。在数学教学中合理运用信息技术，既能帮助学生深入理解数学知识，还能发展学生的创新和实践能力[4]。无论是 A 版还是 B 版教材都是运用软件 GeoGebra 介绍如何在计算机上绘制函数图像。例如，人教 A 版在“3.2 函数的基本性质”后设计了信息技术应用，介绍了运用软件 GeoGebra 绘制函数 $y = x^3$ 以及含参数 b 的函数 $y = bx^2 (x \neq 0)$ 的操作步骤，人教 B 版在“3.1 函数的概念与性质”后将“用信息技术作函数图象”作为例题，在计算机软件上作出例如 $f(x) = \frac{1}{x^2 + 1}$ 、 $f(x) = \begin{cases} x(0 \leq x \leq 1) \\ 2 - x(1 < x \leq 2) \end{cases}$ 等特殊的函数。B 版在课后习题

上比 A 版多出了在计算机上的练习，可见 B 版教材要求学生掌握用计算机绘制函数图像，而 A 版教材要求学生仅了解即可。

在拓展阅读方面，A 版教材介绍了函数概念的发展历程并且设计了“文献阅读与写作”栏目，在开拓学生眼界的同时锻炼学生的信息收集能力和写作能力，为日后撰写文献打下基础。B 版教材介绍了函数定义的演变过程、物理中的变化率、付出与收获的关系。学生通过拓展阅读了解数学知识的来源及产生的背景，受到数学文化的熏陶，进而提高学习数学的兴趣，体会数学之美。可以看出两版教材都编排了有关函数发展历程的相关内容，使学生了解与函数有关的重要人物与事件，符合《新课标》提出的“将数学文化始终贯穿数学课程的四条主线”这一要求。

5. 教师使用偏好与学生学习效果

5.1. 教师使用偏好

对黄冈市某一高中的高一数学教师从教材使用偏好及学生学习效果两方面进行访谈，访谈结果如图 3。大部分教师(所带班级为普通班)更偏向于使用人教 A 版教材，他们认为对于普通班的学生，在学习函数知识时最重要的是打好夯实的基础，并且函数的概念与性质作为函数板块最先学习的知识其重要性不言而喻，打好基础非常关键。人教 A 版因其知识连贯、注重构建问题情境，难度较低，知识更基础的特点，更受大多是教师的偏爱。少部分教师会将人教 A 版和 B 版教材结合使用，通过访谈得知这些教师十

分注重教学中的因材施教原则，而将两版教材结合使用可以更好贯彻因材施教的原则，在讲授新课，夯实基础阶段使用人教 A 版教材，在习题课和复习阶段使用 B 版教材，很好的结合并利用了两版教材的特点。极少的教师偏好使用人教 B 版教材(所带班级为重点班)，由于班上同学基础好，自学能力较强，人教 A 版简单地构建情境，引入新知已经无法满足这些学生的学习需求，所以老师使用人教 B 版教材，对概念进行更深层次的剖析，同时加大习题难度，引入数学史，促进学生的全面发展。

■ 人教A版 ■ 人教B版 ■ 结合使用

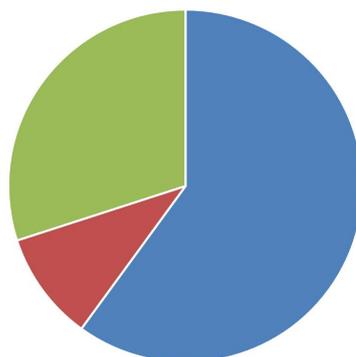


Figure 3. The preference of mathematics teachers in grade one of senior high school for teaching materials A and B
图 3. 高一数学教师对人教 A 版、人教 B 版教材的使用偏好

5.2. 学生学习效果

通过对教师访谈发现教师对两版教材的使用偏好也会影响学生的学习效果。偏好使用人教 A 版教材班级的学生学习效果比较平均，成绩分布也相对均匀，这说明人教 A 版教材对学生打下良好的基础有帮助。偏好使用人教 B 版教材班级的学生学习效果良好，因为这类班级的学生对知识的掌握相对牢固，使用人教 B 版教材促使他们全面发展，提高综合素质。偏好两版教材结合使用的班级学习效果存在差异，基础牢固的学生通过学习 B 版教材对概念的理解更深入，基础较差的学生学习 B 版教材明显有些吃力，这也导致班级成绩差异化明显。

6. 结论与建议

6.1. 研究结论

在内容编排上面，AB 两版教材编排顺序相同，都是先学习函数的概念再学性质。不同之处在于 A 版将函数的概念与性质作为第三章标题，注重知识的连贯性 B 版教材则是将函数的概念与性质作为第三章的一节，揭示知识本质。A 版更加基础，加入了区间的概念，B 版难度更大，对概念的呈现更深入，加入了函数的平均变化率。

在例习题设计上，二者习题设计都与例题息息相关，A 版注重构建问题情境考察现学知识，做到现学现用，难度较低，题量较少，重在引导学生思考内化知识；B 版注重提高学生综合素质，考察学生对知识掌握程度，难度较大，题量较多且增加了信息技术练习，重在用启发式教学促进学生全面发展。

在信息技术与拓展方面，两版教材均有涉及，但 B 版相较 A 版内容更多。

在教师偏好和学生学习效果方面，教师偏好使用 A 版着重培养学生基础，学生学习效果平均，教师偏好使用 B 版着重对基础较好的学生进行评优，学习效果良好，教师偏好两版教材结合使用着重对学生因材施教，学生学习效果存在差异性。

6.2. 建议

6.2.1. 对教师教学策略的建议

1) 加强与实际生活的联系

世界之大，无处不有数学的贡献。培养学生的数学意识以及运用数学知识解决实际问题的能力，是数学教学目标之一，也是提高学生数学素质的需要。在教学中，要使学生接触实际，了解生活，明白生活中充满了数学，数学就在身边。引起学生的兴趣，就会大大增加学生的求知欲，学生就会主动的学习数学。

2) 合理运用信息技术，引入数学文化点燃学生学习激情

随着教育的现代化发展，信息技术在数学领域的应用越来越广泛。《课标(2017)》要求“关注信息环境下的教学改革”“注重信息技术与数学课程得到深度融合”[5]数学本身具有高度的抽象性，这种抽象性提高了教师的教学还是学生的学习的门槛，合理运用信息技术作图、计算、概率统计等工具可以创设生动的动态教学情境，使枯燥乏味的知识变得有趣，激发学生学习数学的兴趣。数学文化，是指数学发展过程中物质成分以及人文因素，主要包括了数学的思想，数学的方法，数学的观点，数学的精神，数学史，数学美等因素[6]。《新课标》指出数学文化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。新高考实施以来，高考题融入数学文化的比例越来越高，所以引入数学文化，将数学文化与数学知识结合，以数学文化为背景出相关例题和习题，不仅让学生学会知识，还让学生感受到运用数学去解决实际问题的能力。解答学生心中“学习数学有什么用”的疑惑。

6.2.2. 对教师使用教材的建议

由于两版教材在编排和题目设计等方面有所不同，各有利弊。教师在进行教学时可以将两版教材结合使用，取其精华去其糟粕。A 版教材难度较低，对于新知的呈现更加详细，题目更贴近实际生活，更加适合初学者或基础较差的学生，也就更适合讲授新课时运用。B 版教材难度较高，题目更加抽象，数学涵盖得到基础知识更加丰富复杂，脱离实际生活更贴近数学概念，新高考形势下的高考题目通常是一道题考查多个知识点，而多个基础知识糅合到一起常是学生面临的最大难题[7]，因此在巩固阶段和复习阶段运用时效果更好。另外 B 版教材有信息技术的练习题，感兴趣的同学可以进行相关练习，教师可以更好的做到因材施教。

选择具有代表性的习题。教师要注重习题的有效性，确保每道题目发挥有效作用，防止“题海战术”做无用功，增加学生的负担。教师应挑选有代表性，贴合实际情境，与考试出题类似的题目。这就要求教师深入研究教材，研究考试，同时也要根据学生认知规律由浅入深，循序渐进慢慢提高习题的难度。减少常规题目，增加变式性题目，对学生进行点拨启发，让学生积极主动思考，提高学生思维灵活性。教师还应根据不同学科能力的学生选择适合他们的习题。例如对阅读能力较强的同学，选择文字较少，逻辑性要求较高的题目，使学生明白数学是具有高度抽象性和逻辑性的学科。对逻辑能力较强的同学，选择生活情境类题目，提高学生的数学阅读能力的同时让学生明白数学来源于生活并于生活息息相关。对动手能力较强的同学，选择信息技术操作类习题，增强学生动手能力的同时提高对相应数学知识的学习兴趣。

6.2.3. 城乡学校使用教材的建议

由于城市与农村教育资源不平衡，城市学校基础设施一般要好于农村学校，所以在城市学校中老师有条件让同学们练习人教 B 版上的信息技术题。城市学校的生源普遍好于农村学校，因此学生的素质较高，教师在使用教材时可以将两版教材结合使用，人教 A 版作为新课教授的教材，将人教 B 版作为习题

课或者复习课的教材。农村学校教师着重使用人教 A 版教材，为学生打下良好的基础，将人教 B 版教材作为辅助工具，通过挑选典型的题目巩固学生所学的内容。农村学校学生的数量普遍少于城市学校学生的数量，这有助于农村教师进行因材施教，对于班上基础较好的同学，教师可以通过人教 B 版教材上综合性强的题目对这些同学进行培优。

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[M]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [2] 陈志辉, 刘琼琼, 李颖慧, 等. PISA 影射下数学学业水平考试的问题情境比较研究——以上海三年中考和新加坡 O-Level 试题为例[J]. 比较教育研究, 2015, 37(10): 98-105+112.
- [3] 马丽. 信息技术与数学教材融合发展中的若干思考[J]. 传媒论坛, 2019, 2(10): 136-137.
- [4] 张景中, 彭翥成. 深入数学学科的信息技术[J]. 数学教育学报, 2009, 18(5): 1-7.
- [5] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017 年版) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2003.
- [6] 连频. 数学文化在高中数学教学中的渗透策略[J]. 试题与研究, 2023(33): 37-39.
- [7] 赵作伦, 王银灿. 人教 B 版教材的特点及教学建议[J]. 中学数学教学参考, 2021(33): 53-54.