

人教版与浙教版“反比例函数”的对比分析

徐鹏恩

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2024年6月11日; 录用日期: 2024年11月1日; 发布日期: 2024年11月11日

摘要

由于地域不同, 数学教科书的特色也不同, 因此数学教科书的横向比较是当下研究的一个焦点。本文通过比较研究法和定量分析, 对人民教育出版社和浙江教育出版社出版的两版初中数学教材(分别简称人教版和浙教版)中“反比例函数”的章节编排、概念引入、图像和性质、例题及习题的设置、章末小结等方面进行比较, 探讨了两个版本教材的异同点。通过对两版本教材的比较分析发现两版本教材关于反比例函数和二次函数章节的编排顺序有所不同; 人教版注重类比, 浙教版注重归纳; 浙教版的习题数量远远大于人教版; 二者都有自我评价的部分, 但人教版更强调知识点之间的联系。

关键词

人教版, 浙教版, 初中数学教材, “反比例函数”, 对比分析

Comparative Analysis of the Inverse Proportion Function between People's Education Press and Zhejiang Education Press

Peng'en Xu

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

Received: Jun. 11th, 2024; accepted: Nov. 1st, 2024; published: Nov. 11th, 2024

Abstract

Due to regional differences, the characteristics of mathematics textbooks also vary, so horizontal comparison of mathematics textbooks is a focus of current research. This article uses comparative research and quantitative analysis to compare the chapter arrangement, concept introduction,

images and properties, setting of examples and exercises, and summary at the end of the chapters of the inverse proportion function in two versions of junior high school mathematics textbooks published by People's Education Press and Zhejiang Education Press (referred to as People's Education Press and Zhejiang Education Press respectively), and explores the similarities and differences between the two versions of textbooks. Through comparative analysis of the two versions of textbooks, it was found that the arrangement order of the chapters on inverse proportional function and quadratic function in the two versions of textbooks is different; the People's Education Press emphasizes analogy, while the Zhejiang Education Press emphasizes induction; the number of exercises in Zhejiang Education Press is much larger than that in People's Education Press; both have a self-evaluation section, but the People's Education Press emphasizes the connection between knowledge points more.

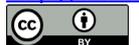
Keywords

People's Education Press, Zhejiang Education Press, Middle School Mathematics Textbooks, "Inverse Proportional Function", Comparative Analysis

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. 引言

2001年6月,《基础教育课程改革纲要(试行)》规定:“完善基础教育教材管理制度,实现教材的高质量与多样化。实行国家基本要求指导下的多样化政策,鼓励有关机构、出版部门等依据国家课程标准组织编写中小学教材。”[1]当月,教育部还颁布了《中小学教科书编写审定管理暂行办法》鼓励和支持符合条件的单位、团体和个人编写符合中小学教学改革需要的高质量、有特色的教科书。教科书编写的大门一定程度上向整个出版界敞开了,一场由质量取胜,由需求导向的教科书多样化如火如荼地展开了[2]。次月,国家教育部颁布《义务教育数学课程标准(实验稿)》,九套初中数学教科书获得全国中小学教材审定委员会的批准。2011年,教育部颁布了《义务教育数学课程标准(2011年版)》,不同版本的教科书也根据新的课程标准进行修订出版使用[3]。不同版本的教材在体现课程标准的基本理念上各有千秋。

教材对中知识的编排顺序和演绎方式也不尽相同,对不同版本的教材进行比较成为人们关注的一个课题。赵玉明通过对翼教版和人教版的部分习题进行比较研究,为更好地利用教材中的代数习题进行教学,提供参考[4];秦硕以统计与概率为主要研究内容,从宏观与微观两个视角对人教版、北师大版和沪教版为蓝本进行了比较分析,为教师使用与选取不同版本教材提供启示与帮助[5];耿婷婷选取初中四年学制人教版、鲁教版和沪教版数学教材,以“统计与概率”作为研究对象,采用新课改组长史宁中等建立的“课程难度模型”和鲍建生建立的“数学题综合难度模型”,分别从课程难度和习题难度两个方面进行定量分析,比较了不同版本之间的难度差异[6];顾晨薇对人民教育出版社和江苏凤凰科学技术出版社两版本数学课本其中的“函数”部分,进行对比研究,并提出了教学建议[7]。纵观上述文献,教材研究和分析在理论与实践上都具有重要意义。通过对数学教材的比较研究,可以深入分析教材,理解教材,掌握知识的重难点,改进教学,提高教学质量。

本文通过比较研究法,对人民教育出版社和浙江教育出版社的“反比例函数”进行比较分析。

2. 章节编排的比较

人教版把反比例函数安排在九年级下册的第二十六章,是在完成一次函数和二次函数的基础上进行

学习, 涉及内容包括反比例函数、实际问题与反比例函数。浙教版把反比例函数安排在八年级下册的第六章, 位于图形与坐标和一次函数之后, 二次函数之前, 内容包括反比例函数、反比例函数的图像和性质、反比例函数的应用。

两版教材主要内容相似, 都包括反比例函数的概念、反比例函数的图像及性质和反比例函数的应用。都是按“实例 - 概念 - 图像 - 性质 - 应用”的顺序从特殊到一般、从整体到局部展开教学。这种函数教学的程序和方法具有一般性, 在各种各样函数的学习中被广泛使用。不同之处体现在反比例函数和二次函数章节的编排顺序, 人教版中关于函数的安排顺序是一次函数、二次函数、反比例函数, 让学生经历函数的“连续 - 连续 - 间断”的学习历程, 有利于学生思维的延续、拓展, 符合学生的认知规律。浙教版将反比例函数安排在二次函数的前一章。二次函数相比反比例函数显得较为容易, 这样的学习顺序是根据知识的难易程度由浅入深、层层递进, 有利于学生进一步理解函数的内涵, 加深对一次函数的研究认识, 体会函数研究的一般方法。

3. 概念引入的比较

人教版在反比例函数概念的引入时, 先举例三个现实世界中具有反比例关系的数学问题, 并提问变量间是否具有函数关系, 让学生从变量角度分析它们之间的关系, 明确它们都是刻画具有反比例关系的函数。再探讨它们的解析式的共同特点, 引导学生分析三个函数解析式, 最后得出它们都可以写成 $y = k/x$ (k 为常数, $k \neq 0$) 的形式, 抽象得出反比例函数的概念。浙教版在反比例函数概念的引入中, 先利用小学反比例关系的概念, 通过对两个实例进行数量关系研究, 指出实例所涉及的两个变量成反比例关系。教师引导学生思考和讨论两个函数表达式的组成和特点, 得出反比例函数的概念, 即把函数 $y = k/x$ (k 为常数, $k \neq 0$) 叫做反比例函数, 这里 x 是自变量, y 是关于 x 的函数, k 叫做比例系数。反比例函数的自变量 x 的取值不能为零。

两版教材在反比例函数概念的引入上, 都充分利用学生已有的生活经验和背景知识, 以生活中的实际问题引导学生归纳得出反比例函数的概念。人教版教材在学习反比例函数之前已经对函数的概念和性质有了一定的认识, 类比之前学习函数所用的研究方法, 就能引导学生得到反比例函数的定义, 突出了对学生已有经验和方法的运用。浙教版教材在概念引入上符合建构主义学习理论的学生观, 把学生已有的知识经验作为新知识的增长点, 引导学生从原来的知识经验中“生长”出新的知识经验。

4. 图像和性质的比较

两版教材关于反比例函数图像和性质的编写过程中都凸显了数形结合思想, 也体现了从特殊到一般、从简单到复杂、类比、归纳等思想, 其研究思路都是通过让学生先描点画图, 在观察图像, 并结合反比例函数解析表达式, 可以归纳出反比例函数的图像特征和性质。但是, 二者间又各自有其特点。在反比例函数的性质方面, 人教版只研究其形状、所在的位置以及单调性, 浙教版与人教版相比, 多了对对称性的研究。在课时方面, 人教版和浙教版都是两课时, 人教版将反比例函数的性质都安排在第一课时, 将知识点一起呈现, 比较考验学生的接受能力, 第二课时是通过例题来加强学生对这些性质的理解和运用; 浙教版将形状、所在位置和对称性安排在第一课时, 将单调性安排在第二课时, 每一课时都有相应的例题加深学生对所学性质的理解和运用这样的好处在于放慢学习的节奏, 学生先巩固落实反比例函数在位置和对称性方面的性质, 再通过对图像的分析进一步探究反比例函数的单调性, 学生的学习有一个循序渐进的过程。在呈现方式方面, 人教版直接引导学生画图像, 先得出 $k > 0$ 的性质; 再通过图像类推出 $k < 0$ 时的性质, 最后给出总结。可以看出人教版在函数图像、性质呈现方式上更注重锻炼学生的数学实际操作及类比的能力; 浙教版通过合作学习模块, 让学生自己动手先画出 $y = 6/x$ 的图像, 再画出 $y =$

$(-6)/x$ 的图像对比, 归纳得出反比例函数在位置和对称性和单调性方面的性质。之后再通过对图像的分析, 进一步探究反比例函数的单调性。更注重学生思考、观察和归纳能力的培养。

5. 例题及习题的比较

5.1. 例题的比较

两版本的教材例题数量相差无几, 但是在课时方面存在较大的差异, 人教版有 7 个课时, 而浙教版有 5 个课时, 平均每课时的例题数量, 浙教版多于人教版。

如果例题与社会或日常生活相关, 那么学生可能会对解决这些问题感到更有趣和有动力。这种兴趣可以激发学生的学习热情, 提高他们的参与度。教师将例题与社会生活联系起来, 帮助学生提高数学应用能力, 使他们更好地理解 and 解决现实生活中的问题。

鲍建生教授把数学问题的选材背景从低到高分为无背景、个人生活、公共常识、科学情境这四个层次, 具体如下。

最低层次: “无背景”——没有涉及实际背景;

第二层次: “个人常识”——和学生个人生活经历具有一定的相关性;

第三层次: “公共常识”——属于某职业领域的情境, 学生一般很少亲身经历的、或是一种社会公共常识;

第四层次: “科学情境”——反映科学实验的过程, 或涉及一定的科学知识[8]。

Table 1. Background level analysis table for example questions

表 1. 例题的背景水平分析表

背景水平	无背景	个人生活	公共常识	科学情境
人教版	4	1	2	1
占总数百分比	50.00%	12.5%	25.00%	12.50%
浙教版	2	2	1	2
占总数百分比	28.57%	28.57%	14.29%	28.57%

由表 1 可知, 人教版与浙教版在例题数量方面差不多, 在例题的背景水平方面, 人教版“无背景”高于浙教版, 其他都低于浙教版。人教版对于“无背景”的例题最多。其次是“公共常识”, 人教版的比例明显高于浙教版。最后是“个人生活”和“科学情境”方面, 人教版的数量相同。“学科情境”的例题与学生的实际生活联系不密切, 虽有安排但不多。与人教版相比, 浙教版例题的四个水平分布较为均匀, 学生所涉及的知识面更为广泛, 使学生更好地理解数学在现实生活中的应用, 从而增强数学的实用性。

5.2. 习题的比较

5.2.1. 习题结构的比较

由表 2, 可知, 人教版与浙教版在习题分类方面存在相似。人教版的练习等同于浙教版的做一做和课内练习, 都被安排在每一节课时的内容中; 人教版的习题等同于浙教版的作业题, 前者把题目分为复习巩固、综合运用和拓广探索, 后者把题目分为 A、B、C 三个档次, 二者都对题目的难度做了划分, 但浙教版的作业题像是把人教版一节的习题划分为每一小节的作业题, 题目对每一小节的内容更有针对性, 有利于学生及时巩固知识; 人教版的复习题等同于浙教版的目标与评定, 但人教版的复习题是根据题目的难度把题目分为复习巩固、综合运用和拓广探索, 浙教版的目标与评定把题目分为每一小节的习题, 并标注上通过这一部分的题, 希望学习者达到的目标。

Table 2. Comparison of exercise structure**表 2.** 习题结构比较

教材	类型	类型	教材
人教版	练习	复习巩固	A
		综合运用	B
		拓广探索	C
	作业题	复习巩固	A
		综合运用	B
		拓广探索	C
复习题	复习巩固	A	
	综合运用	B	
	拓广探索	C	

5.2.2. 习题数量的比较

由表 3 可知，人教版与浙教版各类型习题所占的百分比基本相同。但在习题总量和习题与作业题两方面存在差异。在习题总量方面，浙教版的题目远远大于人教版，多了将近一半，说明浙教版更加注重通过习题来提升学生对知识的掌握和运用。

Table 3. Analysis table of exercise quantity**表 3.** 习题数量分析表

教材	类型	习题数量	习题总量	总类型习题所占百分比		
人教版	练习	10	39	25.64%		
	习题	复习巩固		9	23.08%	
		综合运用		5	12.82%	
		拓广探索		4	10.26%	
	复习题	复习巩固		4	10.26%	
		综合运用		4	10.26%	
		拓广探索		3	7.69%	
	浙教版	做一做		2	58	3.45%
		课内练习		13		22.41%
		作业题		A		17
B			10	17.24%		
C			0	0.00%		
目标与评定		目标 A6.1 节	4	6.90%		
		目标 B6.2 节	7	12.07%		
	目标 C6.3 节	5	8.62%			

在习题与作业题方面，由图 1 可知，习题的复习巩固占习题总数的一半，拓广探索占习题总数的 22.22%，浙教版的 A 占作业题总数的 56.67%，对 C 的题目未曾设置。由此，可以看出浙教版在本章习题的编排方面更注重对知识的复习巩固和综合运用，而人教版更注重对知识的复习巩固和拓广探索。

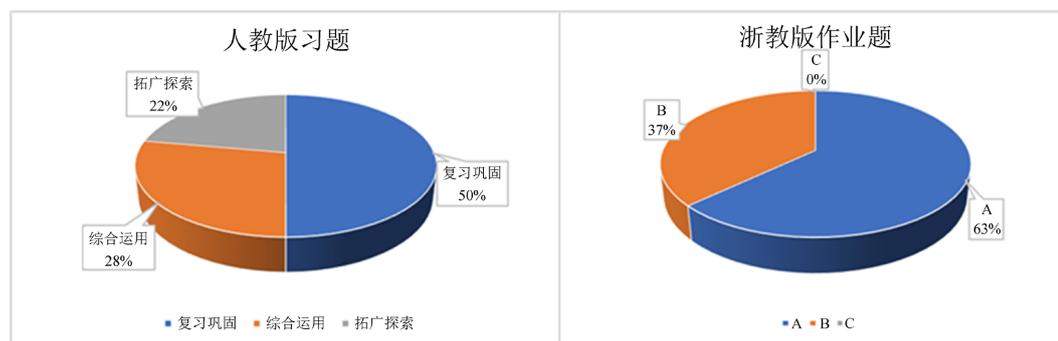


Figure 1. Comparative analysis chart of exercises and homework questions

图 1. 习题与作业题的比较分析图

5.2.3. 习题类型的比较

根据两本教材习题的实际情况，为了更加细致的对这两种教材的习题进行分析，将以每一个题目中以提问的问题个数为准进行计数，并将习题类型分为八类。

Table 4. Analysis table of exercise types

表 4. 习题类型分析表

类型	简答题	作图题	探究题	判断题	选择题	填空题	举例题	填空题	总数
人教版	33	0	17	1	6	7	1	2	67
占总数百分比	49.25%	0.00%	25.37%	1.49%	8.96%	10.45%	1.49%	2.99%	1
浙教版	64	10	8	7	2	13	0	0	104
占总数百分比	61.54%	9.62%	7.69%	6.73%	1.92%	12.50%	0.00%	0.00%	1

从表 4 可知，在简答题方面，浙教版和人教版的习题中是最多的。在作图题方面，人教版中没有作图题，而浙教版在作图题占总习题数的第三名。在探究题方面，是人教版习题中第二多的，共有 17 个，远远高于浙教版的 8 个，在判断题方面，人教版只有 1 个，浙教版有 7 个，判断题可以检验学生的数学知识和理解能力。在选择题和填空题方面，人教版约占 21%，浙教版约占 14%，它们可以考察学生的基础知识和基本技能、提高学生的分析判断能力和计算能力。在举例题和填表题方面，浙教版没有设置题目，人教版一共有 3 个，举例题可以帮助学生了解数学在实际生活中的应用，增强学生的数学应用能力。

综上，可知人教版在习题方面，重视简答、探究、填空和选择，浙教版重视简答、填空、作图和探究。总体而言，人教版和浙教版在习题类型方面重视程度大致相同。

6. 章末小结

人教版的小结分为两部分：一是本章知识结构设计图，本章的知识结构设计图，其实也是本章知识的流程图。说它是流程图是因为它展示了建立数学模型——反比例函数，并运用这个数学模型解决问题的全过程。把反比例函数看作数学模型，主要是强调它的背景和应用。流程图清楚地显示了知识点之间的联系，将知识点联系在一起，有利于学生更全面地思考问题，融会贯通地运用知识点。二是提出了复习本章时需要思考的一些问题，“回顾与思考”中的问题，有很强的思想性和引导性，复习时结合这些问题，使复习针对性更强，对知识内容和思考方法的掌握更上一层楼。

浙教版的小结分为知识点填空和学生自我学习评价。通过填空题，可以测试学生对知识点的理解和记忆程度。学生填写正确的答案，可以展示他们对所学内容的掌握情况，但知识点之间没有关联。填表

的内容分为技能内容和学会程度，技能内容是本章主要的学习目标，而学会程度分为学会、基本学会、不会三个层次。自我评价需要学生对自己的学习进行反思和评估，帮助学生发现自己的不足之处，从而更有针对性地进行改进自己的学习方法、提高学习效率，促进学习进步。这种自我认知的过程可以帮助学生建立更强的学习责任感，培养学生的批判性思维和独立思考能力。而且教师也可以更好地了解学生的学习状况，从而建立更良好的师生互动关系。

7. 结论

(1) 在章节编排上，两版教材的主要内容使相似的，但人教版的编排顺序更符合学生的认知规律，浙教版更有利于学生进一步理解函数的内涵。

(2) 在概念引入上，人教版通过类比之前学习函数所用的研究方法引导学生得出反比例函数的概念，浙教版通过反比例关系的定义与函数定义相联系从而得出反比例函数的定义。

(3) 在图像和性质上，两版本教材关于反比例函数图像和性质的研究过程都凸显了数形结合思想，但在性质方面，人教版只研究其形状、所在的位置以及单调性，浙教版与人教版相比，多了对对称性的研究。在课时方面，人教版和浙教版都是两课时，但是人教版将新知识都安排在第一课时，教学节奏过快，非常考验学生的接受能力，而浙教版将新知识分为两课时，每一课时都有相应的例题和习题加深学生对该课时所学性质的理解和运用。

(4) 在例题上，两个版本的教材的例题数量相差无几，但平均每课时的例题数量，浙教版多于人教版。在背景水平方面，人教版多是无背景，浙教版各类型分布均匀。

(5) 在习题上，二者在习题结构方面和各类型习题所占百分比大致相同，但浙教版的数量远远大于人教版。在习题与作业题方面，人教版在注重复习巩固和综合应用的同时还关注拓广探索，而浙教版只注重复习巩固和综合应用。

(6) 在习题类型方面，两版本教材都重视简答、探究和填空，总体而言，重视程度差不多，但浙教版还重视作图。

(7) 在章末小结上二者都有自我评价的部分，但人教版更强调知识点之间的联系，浙教版更强调学生的自我反思和对知识点的查漏补缺。

8. 建议

反比例函数是初中数学的重要内容之一，对于帮助学生理解函数概念、掌握函数思想具有重要意义。以下是对反比例函数教学的一些建议。

(1) 注重数学思想的渗透

从数学自身的发展过程来看，正是由于变量与函数概念的引入，标志着初等数学向高等数学迈进，尽管本章讲述的反比例函数仅是一种最基本、最初步的函数，但其中蕴涵的数学思想和方法，对学生分析问题、解决问题是十分有益的。教学中应让学生充分体会如变化与对应的思想，数形结合的思想，建模的思想等数学思想。

(2) 注意做好与已学内容的衔接

学好文章的关键之一是处理好新旧知识的联系，找到新知的生长点，例如，浙教版，在引进反比例函数的概念时可适时复习八年级上册中有关变量、函数、一次函数等概念。人教版则可适时回顾复习之前学习过的函数的概念、一次函数、二次函数等。

(3) 运用类比的教学方法

通过一次函数的学习，学生已初步建立起研究函数的图像及性质的一般方法。在探究反比例函数的

图像及性质时,应充分利用已有的学习经验,运用类比的方法展开教学,并强化从整体上建构研究函数的框架,按“实例-概念-图像-性质-应用”的顺序从特殊到一般、从整体到局部展开研究。

(4) 注重实践性与应用性

本章是实践性、应用性很强的内容,因此本章教学中无论是知识的发生过程还是应用过程,都要充分运用实例,使学生认识到知识来源于实践,又作用于实践。

参考文献

- [1] 教育部. 基础教育课程改革纲要(试行)[J]. 人民教育, 2001(9): 6-8.
- [2] 石鸥, 张美静. 新中国教科书多样化探索之路及未来展望[J]. 教育科学, 2020, 36(4): 1-9.
- [3] 史宁中, 吕世虎, 李淑文. 改革开放四十年来中国中学数学课程发展的历程及特点分析[J]. 数学教育学报, 2021, 30(1): 1-11.
- [4] 赵玉明. 初中数学教材“数与代数”部分习题难度的对比研究[D]: [硕士学位论文]. 石家庄: 河北师范大学, 2013.
- [5] 秦硕. 初中数学教材三种不同版本的统计与概率内容比较研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 辽宁师范大学, 2018.
- [6] 耿婷婷. 国内初中数学教材中“统计与概率”内容的难度对比研究[D]: [硕士学位论文]. 烟台: 鲁东大学, 2018.
- [7] 顾晨薇. 人教版和苏科版初中数学教材“函数”部分对比研究[D]: [硕士学位论文]. 徐州: 江苏师范大学, 2018.
- [8] 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.