

# 人教版和北师大版教材“平行线”相关内容比较研究

班燕楠<sup>1</sup>, 胡卫敏<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>伊犁师范大学数学与统计学院, 新疆 伊宁

<sup>2</sup>伊犁师范大学应用数学研究所, 新疆 伊宁

收稿日期: 2023年1月1日; 录用日期: 2023年1月28日; 发布日期: 2023年2月6日

## 摘要

本文采用文献研究法、内容分析法对小学和初中有关平行线相关内容的分布、教材基本特征、概念的引入方式、概念的定义形式以及几何推理形式这几个方面进行了比较分析。从而得出以下结论: 1) 有关平行线的内容的分布是根据学生的认知发展规律采用分段编排呈螺旋上升式结构; 2) 两种版本教材都是采用图文结合的方式, 将数学与现实生活相联系; 3) 概念的引入方式上, 人教版大都是让学生动手操作观察思考, 而北师大版一般是直接展示生活实例, 增加学生感性认识; 4) 概念的定义形式上, 两种版本都是采用图文结合的方式, 但是人教版是较为细致的概念表述, 而北师大版直接就是利用图片进行定义; 5) 几何推理形式上, 两种版本都在七年级使用合情推理以及非形式化的演绎推理, 但是北师大版在八年级用更加严谨的数学语言采用演绎推理的方式对平行线内容进行更进一步的推理论证。

## 关键词

平行线, 人教版, 北师大版

# A Comparative Study on the Related Content of “Parallel Lines” between the Humanistic Edition and Beijing Normal University Edition

Yannan Ban<sup>1</sup>, Weimin Hu<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup>School of Mathematics and Statistics, Yili Normal University, Yining Xinjiang

<sup>2</sup>Institute of Applied Mathematics, Yili Normal University, Yining Xinjiang

Received: Jan. 1<sup>st</sup>, 2023; accepted: Jan. 28<sup>th</sup>, 2023; published: Feb. 6<sup>th</sup>, 2023

\*通讯作者。

## Abstract

In this paper, literature research method and content analysis method are used to compare and analyze the distribution of the content related to parallel lines in primary and junior high schools, the basic features of textbooks, the way of introducing concepts, the definition of concepts and the geometric reasoning forms. The following conclusions can be drawn: 1) The distribution of the content of parallel lines is based on the law of students' cognitive development. The use of segment arrangement is a spiral structure. 2) The two versions of the textbook use the way of graphic combination to connect mathematics with real life; 3) In terms of the introduction of concepts, most of the Humanistic Edition requires students to operate, observe and think, while the Beijing Normal University Edition usually directly shows examples of life to increase students' perceptual understanding; 4) The definition form of the concept, both versions adopt the way of combining text and text, but the Humanistic Edition is more detailed concept expression, while the Beijing Normal University Edition directly uses pictures for definition; 5) In the form of geometric reasoning, both versions use reasonable reasoning and non-formalized deductive reasoning in the seventh grade, but Beijing Normal University Edition uses more rigorous mathematical language and deductive reasoning in the eighth grade for further reasoning and demonstration of the contents of parallel lines.

## Keywords

Parallel Lines, Humanistic Edition, Beijing Normal University 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

本文以“平行线”相关内容为主要的研究对象,“平行线”相关内容在数学中属于“图形与几何”的范畴,有着至关重要的作用,在学习平行线的过程中通过让学生动手操作、观察思考,这样就可以很好地培养学生主动探索和协作交流的能力,让学生深刻体会数形结合和转化相互作用的理念和方法,提高学生分析问题、解决问题的意识和能力。在进行平行线性质的推导时还可以训练学生严密的思维能力。因此,我对人教版和北师大版的教材相关内容进行分析和对比,就是为了找出教材的共同点和不同点,找到两种版本的优点和缺点,从中取长补短进行合理的取舍,从而促进数学教材的创新和发展[1]。

教材是教师在教学过程中普通且重要的媒介,有利于教师更好地实现课程目标,也有利于教师教学活动的开展,同时,在学生在学习数学的过程中,教材也起着至关重要的作用,它是学生学习数学的基本线索[2]。教材会对学生怎么学和教师怎么教有着很大影响,因此,对各种版本的教材进行对比和研究分析是非常必要的,这样可以促进教材整体发展。

## 2. 研究方法及对象

### 2.1. 研究方法

本文采用文献研究法和内容分析法。

### 2.2. 研究对象

以人教版和北师大版的小学 and 初中的数学教材为研究对象,对小学和初中有关平行线相关内容的分

布、教材基本特征、概念的引入方式、概念的定义形式以及几何推理形式这几个方面进行了比较分析。

### 3. 研究结果

#### 3.1. 平行线内容的分布的比较

**Table 1.** Compare the distribution of the contents of parallel lines

**表 1.** 有关平行线内容的分布比较

		人教版	北师大版
第一学段	一年级		
	二年级		
	三年级		
第二学段	四年级	上：五、平行四边形和梯形	上：二、线与角
	五年级		上：二、轴对称和平行
	六年级		
第三学段	七年级	上：四、几何图形初步	上：四、基本平面图形
		下：五、相交线与平行线	下：二、相交线与平行线
		5.1 相交线	2.1 两条直线位置关系
		5.2 平行线及其判定	2.2 探索直线平行的条件
	5.3 平行线的性质	2.3 平行线的性质	
	5.4 平移	2.4 用尺规作角	
八年级	下：十八、平行四边形		上：七、平行线的证明
			7.1 为什么要证明
			7.2 定义与命题
			7.3 平行线的判定
			7.4 平行线的性质
九年级	下：二十七、相似		7.5 三角形内角和定理
			下：三、图形的平移和旋转
		上：四、图形的相似	

从上述表 1 中得知, 人教版和北师大版教材有关“平行线”相关内容是一直贯穿整个学段的, 并且采用的是分段编排的形式, 每个知识点可能会在不同地方重复出现, 步步深化, 呈现螺旋上升式结构, 这种编排形式是符合学生的心理发展规律和认知发展规律的。在整个分布结构中, 人教版和北师大版都是在小学阶段让学生先感受线与角并且能够画出相交线和平行线, 为初中学习平行线及其判定打下基础。在初中阶段, 是让学生先学习平行线的判定而后学习三角形、平行四边形以及相似图形的证明等等。

但是在章节的设置上, 人教版和北师大版却有一些区别。例如, 在小学阶段, 人教版在二年级上册就对角进行了初步认识, 北师大版则是在四年级上册引入了线与角的基本概念; 在初中阶段, 人教版教材在七年级下册在相交线与平行线这一章节就已经学习了平行线的判定、性质的证明, 而北师大版在七年级下册在相交线与平行线这一章节是在探求直线平行的条件从而得出平行线的性质, 最后是在八年级上册平行线的证明这一章节才学习了平行线的判定证明推理的过程从而得出平行线的性质。总体都是呈螺旋上升的[3]。

#### 3.2. 教材的基本特征比较

两版教材的共同点:

两种版教材在素材的选择上中,都设置了包括图片、生活情景、生活实例以及活动实践栏目的内容。例如:人教版七年级下册第五章相交线与平行线的章节,提出平行线的概念之后又给出两个插图,一个是“条形码”,一个是“泳道线”;北师大版的教材呈现的是“斑马线”和“铁路”,这都是学生生活中常见的实例,呈现的素材都与学生的现实生活相联系,同时,也和所学的数学知识相关联,将数学与生活相结合,提高学生的学习兴趣。

#### 两版教材的不同点:

在栏目的设置上,人教版主要包括思考、探究、归纳和练习等栏目,一般是以向学生提出问题或者是留有空白让学生填空的方式进行思考,正文旁边空白处也会设置与课本中正文内容相关的背景知识或是扩展内容的小贴士,从而有助于学生对正文的理解。例如:在七年级 5.2.2 平行线判定的例题部分,让学生推理论证写出平行线平行的条件,在其旁边就给了一条小贴士“此处符号 $\because$ 表示因为,符号 $\therefore$ 表示所以”。而北师大版的栏目主要依据学生的学习背景和学习的主题设置议一议、想一想和做一做等教学活动,用“贴纸”强调本节课的重点。例如:在八年级上册第七章平行线的证明一节,把平行线的判定以及性质都是用贴纸重点标识出来。个人认为北师大版与人教版的最大差别是采用了任务驱动模式,北师大版大都是以提出问题开始,引起学生的思考和讨论,在解决问题过程中发现自己要学习的内容和知识,激发起学生学习的欲望,而人教版一般是以陈述句的方式直接向学生呈现出教师教学的内容[4]。

### 3.3. 概念的引入方式比较

概念的引入是学生学习知识的开始,一个合理的概念引入不仅有利于激发学生学习兴趣,还可以引导学学生思路,引起学生数学思考。因此,概念的引入要考虑学生学习的立场,以学生为主体,让学生处于一种问题情境中,促使学生自主分析从而抽象出数学概念。

**Table 2.** Introduction and comparison of concepts related to parallel content (Part)

**表 2.** 有关平行内容的概念引入比较(部分)

	人教版	北师大版
同位角、内错角、同旁内角	借助三线八角找到角的位置关系和大小关系从而引出相关定义	借助三线八角然后直接定义
平行	将三根小木棒比作三条直线,固定两根,转动一根木棒观察木棒的位置关系从而找到不相交的情形	展现生活中的实例:马路和铁轨定义平行

从上述表 2 中可以看出,就算是一样的数学概念在不同版本的教材中概念的引入方式也会不同,例如“平行”的概念,人教版教材是让学生旋转三根木条,观察角的位置关系和大小关系,找到两条木棒不相交的情形,通过观察归纳直观认识定义,亲身感受知识的发现和发展过程,积累学习经验,培养学习的主动性[5]。而北师大版教材是通过向学生展示图片,与学生的实际生活相结合,增加学生的感性认识,学生只有对所学内容有了丰富的感性认识才能激发学生求知欲,因此,这两种版本都有自己本身的优点。

### 3.4. 概念的定义方式比较

概念的定义方式有一些共同特征:

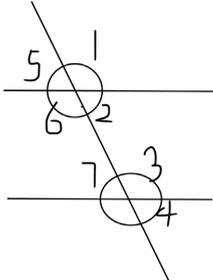
第一:两种版本的教材都以文字叙述为主,概念注重简洁性。定义一个数学概念一定要用准确且简洁的语言来突出这个概念的本质和关键点,定义时,数学概念的关键点越突出,学生就越容易学习和掌

握。例如“平行”的概念, 人教版这样描述: 存在直线  $a$  和  $b$  不相交的情况, 就说直线  $a$  和  $b$  相互平行。北师大版这样描述: 同一平面内, 不相交的两条直线叫做平行线。这两种版本虽然描述的语言不同, 但是都突出了这个概念的关键特征, 让学生一目了然, 非常容易地就了解并掌握了这个数学概念。

第二: 借助图形, 有一些数学概念如果只是单纯的用语言表述, 学生是难以理解和学习的, 这时候就要借助图形或者是与生活相关的图片来表述数学概念。这些图形都是符合学生的年龄特征和认知发展规律的, 在一定程度上降低了学生理解数学概念的难度。例如对同位角、内错角和同旁内角的概念定义方式比较:

**Table 3.** Comparison of definitions of corresponding angles, alternate interior angles and parallel interior angles

**表 3.** 同位角、内错角、同旁内角概念定义方式比较

	人教版	北师大版
	<p>图中<math>\angle 1</math>和<math>\angle 3</math>, 这两个角分别在直线 <math>AB</math> 和 <math>CD</math> 的同一方, 并且都在直线 <math>EF</math> 的同侧, 具有这样关系的两个角叫做同位角。图中<math>\angle 2</math>和<math>\angle 7</math>, 这两个角都在 <math>AB</math> 和 <math>CD</math> 之间, 并且分别在直线 <math>EF</math> 的两侧, 具有这样关系的两个角叫内错角。图中<math>\angle 2</math>和<math>\angle 3</math>也都在 <math>AB</math> 和 <math>CD</math> 之间, 但是它们在直线 <math>EF</math> 的同一旁, 具有这种位置关系的两个角叫做同旁内角。</p>	<p>如图具有<math>\angle 1</math>和<math>\angle 5</math>这样位置关系的角称为同位角。具有<math>\angle 2</math>和<math>\angle 7</math>这样位置关系的角称为内错角。具有<math>\angle 2</math>和<math>\angle 3</math>这样位置关系的角称为同旁内角</p>

通过上述表 3 发现, 两种版本关于“同位角、内错角和同旁内角”概念定义的形式有一些相同点和不同点。首先, 相同点是概念定义的形式都非常简洁, 并且都借助了学生熟悉的“三线八角”, 利用转化的数学思想, 从未知转化成已知, 这样不仅有利于学生对于新概念的理解和掌握, 还可以清晰的展示出角与角之间的位置关系和大小关系。其次, 不同点在于, 人教版借助图形给出较为细致的概括性的文字解释, 而北师大版则是通过直观图中角的位置关系和大小关系介绍概念, 这种方式更为简洁且通俗易懂, 有利于学生的吸收和消化。

总而言之, 人教版和北师大版两种版本都是采用了图形和文字相结合的方式, 只是北师大版是直接利用直观图对概念进行表述, 这样的概念定义形式不仅一定程度上可以降低对于数学概念的要求, 并且学生学习理解数学概念的难度也有所下降, 不会给学生造成完全不必要的心理负担。但是, 所谓降低对于数学概念的要求并不意味着不重视数学概念的定义形式, 若是展示出符合学生认知规律的直观图并且将直观图与简洁的文字相结合, 对概念的关键点进行突出和界定, 这样学生掌握一个数学概念就会事半功倍。因此, 人教版教材概念的定义形式侧重于图形和概括性的文字相结合, 具有直观性和严谨性, 而北师大版教材则侧重于借助直观图直接描述定义, 具有简洁性和抽象性[6]。

### 3.5. 几何推理形式比较

《标准(2011)》提出: 推理一般包括演绎推理和合情推理, 演绎推理是指从确定的事实出发, 例如公理、定理和定义等等, 或者从确定的规则出发, 例如运算时的顺序、法则和定义等等, 按照已经确定的逻辑推理法则来证明或者解决数学中的问题; 合情推理指的是推断某些结果时凭借本身已有的直觉和经验。这两种都是几何推理形式, 功能不同但是却相辅相成的, 演绎推理用于证明结论, 合情推理用于引导学生思路最终发现结论。对于推理内容两种版本的教材都是分阶段进行逐步加深的。

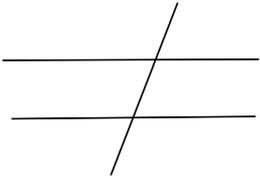
相同点是, 对于平行线的性质和判定这部分内容, 两种版本教材都在七年级下册呈现出来, 使用合情推理和非形式化的演绎推理的方式证明结论。例如平行线的判定方法 1 (同位角相等两直线平行), 人教

版是利用直尺和三角板画出简图, 找到其相等的两个角并发现其是同位角, 从而得出结论; 而北师大版则是观察三根小木条, 从木条的位置关系得出角的大小关系并发现两个角是同位角, 从而得出结论。两种版本都是让学生动手操作、观察思考根据事实得出结论, 采用的是合情推理以及非形式化的演绎推理的方式。

不同点是, 北师大版在八年级上册继续对平行线的性质和判定进一步地用正式的数学语言有逻辑地严谨地用演绎推理的形式进行证明。在第七章第一节证明的必要性开始, 然后第二节学习了定理、公理、命题等概念, 让同学对此有基本的认识, 这些都为接下来平行线的判定和性质的推理证明做了铺垫, 以证明平行线的性质(两直线平行, 内错角相等)为例:

**Table 4.** The process of proving the nature of parallel lines

**表 4.** 平行线性质证明过程

证明	两直线平行, 内错角相等	
证明过程	$\because l_1 // l_2$ (已知) $\therefore \angle 1 = \angle 3$ (两直线平行, 同位角相等) 又 $\because \angle 2 = \angle 3$ (对顶角相等) $\therefore \angle 1 = \angle 2$ (等量代换)	
结论	两直线平行, 内错角相等	

从上述表 4 中的例子可以看出, 北师大版在八年级下册对平行线的性质采用的是演绎推理的方式进行证明, 从学生已经学习过的定义和定理出发, 比之前在七年级学习的内容更加具有严谨性和逻辑性, 就这一部分内容来看, 北师大版更加严谨且达到的思维水平高于人教版的教材[7]。

## 基金项目

伊犁哈萨克自治州科技计划项目(YZ2022Y013)。

## 参考文献

- [1] 师秀侠. 以“方程”为例比对初中数学人教版、北师大版教材课程内容差异[J]. 中学数学, 2021(2): 25-26.
- [2] 陈颖. 三个版本初中数学教材“图形与几何”比较研究[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京师范大学, 2014.
- [3] 刘芳奇. 基于范希尔理论的两版教材“图形与几何”的比较研究[D]: [硕士学位论文]. 鞍山: 鞍山师范学院, 2020.
- [4] 陈建琳. 基于问题驱动的几何基本图形教学研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2020.
- [5] 王铁升. 北师大版与人教版初中数学教科书比较研究[D]: [硕士学位论文]. 锦州: 渤海大学, 2019.
- [6] 人民教育出版社, 课程教材研究所. 义务教育教科书数学七年级下册[M]. 北京: 人民教育出版社, 2014: 96-99.
- [7] 中华人民共和国教育部制定. 义务教育数学课程标准(2011年版)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2012.