

中日初中数学教材中《圆》内容的比较研究

——以人教版和学校图书版为例

江凯平, 高茹涵, 何春玲*

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2023年3月14日; 录用日期: 2023年5月17日; 发布日期: 2023年5月24日

摘要

圆是常见的几何图形, 它的性质和应用是中学图形与几何板块的重要内容。图形与几何是中小学教学的重要内容之一, 各国教材对图形与几何的呈现方式也不尽相同。日本与我国同属于东方教育系统, 在数学教育上有一定的相似之处。本文选取“人教版”和“学校图书”两版初中数学教材, 从教材内容、编写体系、例题、旁白四个方面分析两版教材中《圆》内容的异同之处, 通过对比分析得到两版教材均重视知识的归纳总结, 人教版教材更加注重学生对数学文化的了解, 习题素材更接近学生生活, 学校图书版教材更重视对知识点的深入学习等结论, 最后根据以上研究对教材编写提出了相关建议。

关键词

中日比较, 圆, 初中数学教材

A Comparative Study on Circle Section of Junior Middle School between Chinese and Japanese Mathematical Textbook

—Taking People’s Education Edition and School Books as an Example

Kaiping Jiang, Ruhan Gao, Chunling He*

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

Received: Mar. 14th, 2023; accepted: May 17th, 2023; published: May 24th, 2023

Abstract

Circle is a common geometric figure, and its properties and applications are the important content

*通讯作者。

文章引用: 江凯平, 高茹涵, 何春玲. 中日初中数学教材中《圆》内容的比较研究[J]. 创新教育研究, 2023, 11(5): 1182-1190. DOI: 10.12677/ces.2023.115182

of graphics and geometry in middle school. Figure and geometry is one of the important contents of primary and secondary school teaching. The teaching materials of different countries show different ways of figure and geometry. Japan and China belong to the eastern education system, there are certain similarities in mathematics education. This paper selects two editions of digital textbooks for junior middle school, namely "People's Education Edition" and "School Books" respectively, and analyzes the similarities and differences between the two editions from four aspects, namely textbook content, compilation system, example exercises and narration. By comparing the relevant knowledge points, it is concluded that both editions attach importance to knowledge induction and summary, while the People's Education Edition pays more attention to students' understanding of mathematical culture. The exercise material is closer to students' life, and the School Book Edition textbooks pay more attention to the in-depth study of knowledge points and other conclusions. Finally, according to the above research, the author puts forward relevant suggestions for the compilation of textbooks.

Keywords

Comparison between China and Japan, Circle, Mathematical Textbook of Junior Middle School

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. 引言

钟启泉[1]先生提出“教材是进行教育教学的传统媒介，它既是教师和学生都必须需要，又是决定教学效果成功与否的重要关键性因素之一”。教材是呈现知识的载体，是教师在教学过程中使用的工具，也是学生学习知识技能、发展智力的来源。好的教材有利于教师讲授知识，也有利于学生对知识的理解和吸收，对教学活动的顺利进行和良好的课堂环境形成有着促进作用。2011年随着新课程体制改革的逐步深化，《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》重新修改订正为《义务教育数学课程标准(2011版)》，课程内容发生改进，适用于不同地区的全日制初中数学教材迅速在不同地区出现和推广。

中国与日本同属于亚裔体系，在文化教育方面有许多相似之处，也有不少相异之处。日本在多次的教育改革中，吸收借鉴了西方先进的教育思想和经验，并融入自己的传统，形成了自己的特色和优势，在数学课程方面是“进步最快的国家”。2008年日本文部省公布了新的《中学校学习指导要领》，此后在日本各个地区陆续推广使用几种不同的教材。在近年来的“国际数学与科学趋势研究(TIMSS)”项目中，日本学生取得了优异的成绩。2000年日本在被英国人喻为“教育界的世界杯”竞赛的“国际学生评估项目(PISA)”成立之初便参与了测试，并且每一次取得的成绩都引起了世界的广泛关注。同时，国际教育成就评价协会(IEA)所进行的国际数学调查表明，日本中学生的数学素养居于世界前列。

日本在数学上取得优异成绩的原因是多方面的，但以教材为媒介的数学课程对学生数学成绩的影响是不可否认的。因此本文以中日初中教材为比较载体，在课程内容上选择初中数学课程内容分布比重第二的“图形与几何”[2]部分中的《圆》作为研究对象，从教材内容、编写体系、例习题、旁白四个角度对中日两国教科书进行系统的分析，探究中日教材编排的共性与差异，发现日本教材中值得我国借鉴的优点，以期对中国数学教科书建设带来启示。

2. 研究对象

在研究对象的选择上,选取日本学校图书株式会社于2016年2月发行的改订版教材《数学3》第5章《圆》,以及中国人民教育出版社于2014年出版的义务教育教科书《数学》九年级上册第二十四章《圆》(见图1)。日版教材根据日本文部省于2008年颁布的《中学校学习指导要领》编写,该版教材难度适中,市场占有率高,在日本众多中小学中被广泛使用;中国教材根据2011年颁布的《义务教育数学课程标准》编写,该版教材在全国范围内影响较大、较为权威。



Figure 1. Cover pictures of textbooks in China and Japan
图1. 中日两版教材封面图

3. 研究结果

3.1. 教材内容的比较结果

从表1可以看出,人教版和学校图书两个版本中关于圆的内容在九年级均有涉及,且都把圆作为章节标题,人教版将圆的内容安排在九年级上册的第4个章节(共5个章节),学校图书版将圆的有关内容安排在九年级教材的第6个章节(共8个章节)。通过对比可以发现两国的学习内容有很大的不同:

第一,我国“圆”教科书涉及的知识面广。例如,日本学生在初中阶段只学习圆的有关性质,而这一内容只占我国初中学习的一小部分,我国的学生在初中阶段不仅学习了圆的性质,还学习了圆与点、直线的位置关系、正多边形与圆、弧长和扇形面积等圆的相关知识点。

第二,日本的“圆”内容先于我国。我国学生在小学阶段初步感知了圆,而关于圆的进一步探索直到九年级阶段才正式开启。日本初中教材在九年级之前已经开始了圆的探索,学习了圆的切线的有关知识,在小学与九年级阶段的学习内容之间起到了承接作用,有利于九年级学生更好地进入圆性质的学习。

第三,中日初中教材均对圆的知识进行了小结,人教版教材仅对九年级上册《圆》的有关知识点进行了总结,而学校图书则将圆的性质与此前学习过的图形的性质进行了汇总,有助于促进学生知识的系统化和结构化。

Table 1. The arrangement sequence of round chapters in the two editions**表 1.** 两版教材圆章节的编排顺序

教材版本	位置	目录	页码数
人教版	九年级上册 第 24 章：圆	第 24 章：圆 24.1 圆的有关性质 24.2 点和圆、直线和圆的位置关系 实验与探究圆和圆的位置关系 24.3 正多边形和圆 阅读与思考 圆周率 π 24.4 弧长和扇形面积 实验与探究 设计跑道 数学活动 小结 复习题 24	46
学校图书	九年级 第 6 章：圆	第 6 章：圆 6.1. 圆周角与中心角 6.2. 圆周角定理的应用 知识深化 求船的位置 课题学习·自由研究 复习题 第 6 章 圆 图形性质汇总	26

3.2. 编写体系的比较结果

从表 2 来看，中日教科书在编写体系方面有许多相似之处，在引入新知之前，两国都提供了一些场景和问题供学生思考与探究，在课后都配备了不同层次的练习题和探究题以促进学生对所学知识的深化，照顾到了学生的个体差异。中日教科书存在以下差异：

Table 2. Comparison of textbook compilation systems between the two countries**表 2.** 两国教材编写体系比较

教材版本	编写体系
人教版	引言 - 问题 - 知识点 - 例题 - 习题 - 阅读与思考 - 实验与探究 - 数学活动 - 小结 - 复习题
学校图书	章节问题导入 - 问题 - 知识点 - 例题 - 习题 - 章末练习题 - 探究题 - 自由研究题 - 总复习题 - 图形性质汇总

第一，人教版教科书在章节中添加了相应的“阅读与思考”，大大丰富了学生对知识背景的了解，提高了学生学习知识、思考问题的积极性，有助于提高学生学习的兴趣。

第二，人教版教科书在章节引入部分联系了数学史与数学文化，学校图书则通过联系生活场景并提出探究问题引入新知。

第三，人教版教科书在“小结”部分会给出本章的知识结构图，方便学生理解知识结构与知识之间的联系。国家图书中没有设置本章知识的汇总表，但是在“章节基本内容确定”（章末练习题）的每一个小

题旁都标有与该题直接相关的知识点，并表明了相关知识的页码，旨在让学生明确重难点，理清学习思路。

第四，人教版教科书中的“数学活动”与国家图书的“自由研究”设置目的均为引导学生合作学习、自主探究，从而发现圆有关的其他性质。其不同点在于人教版教科书活动设置与生活实例相联系，学校图书则通过纯数学问题引导学生对圆的性质进行探究。

3.3. 例习题的比较结果

例题和习题有助于学生更好地理解和应用知识，教师在教学中应当正确利用例题，对例题进行全面的分析，促进学生的知识获得与深化。下面从例题的数量和类型两方面对两个版本教材进行比较。

3.3.1. 例题习题数量的比较

在日本初中教材中例题的类型有以下几种(见表3)：

Table 3. Example types in national book edition textbooks

表3. 国家图书版本教材中的例题类型

 <p>これから学習する内容の手がかりになる問題です。</p>	<p>“思考” 与学生已学知识相关的问题，设置在知识点导入前，无解答，旨在引导学生结合旧知探索新知</p>
 <p>例1 学習することがらの具体例や例題です。</p>	<p>“例” 根据所学知识设置的例题，附有标准解答</p>
 <p>問1 学習することがらを身につけるための問題です。</p>	<p>“问” 针对刚刚学习的知识进行提问和练习</p>
 <p>トライ 学習したことがらをより深めるための問題です。</p>	<p>“试一试” 为了进一步深化所学知识而设置的问题</p>
<p>確かめよう</p> <p>確実に身につけてほしい問題です。わからなかった問題は、もう一度本文にもどって復習しましょう。</p>	<p>“知识确认” 对是否掌握本章知识进一步确认的习题设置在各个小节末，答案附在书末</p>
<p>章のまとめの問題</p> <p>章で学習したことがらの復習とまとめをかねた問題です。</p>	<p>“章末习题” 对章节学习的知识进行复习和汇总的问题，分成基本、应用、活用三个层次</p>
<p>1・2、3年の復習*</p> <p>中学校の学習内容の復習のための問題です。</p>	<p>“1・2・3 学年总复习” 对中学所学知识进行复习总结而设置的习题，设置在书末</p>

人教版教科书中的例题分成以下四类：例题、练习、习题、复习题。国家图书中的7类例题可分成与人教版教材中的例题对应的四类：“例”——“例题”、“思考”“问”“试一试”——“练习”、“知识确认”——“习题”、“章末习题”“1·2·3 学年总复习”——“复习题”。两版教材例题数量整理如下(括号内为该类型问题在相应版本教材问题中的占比)。

Table 4. Comparison of the number of example exercises between the two editions**表 4.** 两版教材例习题数量对比

	例题	练习	习题	复习题	合计
人教版	10 (9%)	30 (28%)	50 (47%)	16 (15%)	106
学校图书	5 (12%)	20 (48%)	6 (14%)	11 (26%)	42

通过上表 4 可以看出中日教材在例习题的从总体上看人教版教材与学校图书在例习题的数量与分布存在很大差异。

第一，在“圆”一章节中日本教材这一章的习题总量是 42 题，而人教版这一章的习题总量却是 106 题。因此，如果仅从数量上看，在《圆》课题上的训练强度，人教版教材是国家图书的 2.5 倍。

第二，在学校图书中练习最多、复习题次之、例题与习题较少，而人教版教材中最多的是习题、练习次之、接下来是复习题、例题最少。由此可以看出日本课堂重视每个小知识点的深度学习，而中国课堂不仅重视小知识的掌握，同时也注重对本节所学知识的巩固汇总。

第三，学校图书复习题的占比大于人教版教材，复习题设置在每一章内容结束后，主要作用是复习和综合应用所学知识，由此可以得出学校图书更加重视学生对知识的综合应用。

3.3.2. 例习题素材的比较

对于习题的素材，本文主要参考了华东师范大学鲍建生[3]的有关数学题综合难度划分模型，并将素材划分为无背景、个人生活、公共常识、科学情境四个类型。

无背景指的是根据定义和条件解决相应的数学习题。

个人生活背景指的是根据生活实际问题解决数学习题。

公共常识指的是以公共常识为背景的习题。

科学情境指的是以社会科学知识为背景的习题。

根据上述四个层次，两版例习题的背景比较情况如下(括号内为该类型问题背景在相应版本教材问题中的占比)。

Table 5. Background number and percentage of example exercises in the two editions of the textbook**表 5.** 两版教材例习题的背景数量及百分比

	无背景	个人生活	公共常识	科学情境	合计
人教版	77 (72%)	8 (8%)	18 (17%)	3 (3%)	106
学校图书	39 (94%)	1 (2%)	1 (2%)	1 (2%)	42

由表 5 可知“圆”部分人教版与国家图书都是无背景的素材数量最多，对于数学习题与其他相关学科融合方面考虑较少，因此两版教材都应当适当增加有关生活、社会、科学方面的问题，进而使学生发现学习数学的实用性、激发学生数学学习的好奇心及兴趣，为学生进一步的学习生活做好铺垫。

两版教材的不同点在于：除无背景外人教版教材涉及的公共常识背景占比 18%，位居第二，其次是个人生活(8%)，最后是科学情境(3%)，而学习图书的在这三类背景的占比均仅为 2%，均少于人教版教材。这侧面反映出：在世界各国“数学应用”“课题学习”“研究型学习的背景下，日本教材的几何习题极其缺乏相关问题的思考，依旧将学习重点放置于基础知识的掌握。如何在课程中设置有意义的“生活情

境”、“科学情境”是一个需要进一步研究的问题。

3.4. 旁白的比较结果

所谓旁白是指在文本的左右两旁，结合课文内容和学生已有认知，针对学生的学习过程而专门设计各种插语(见图2，图3)[4]。

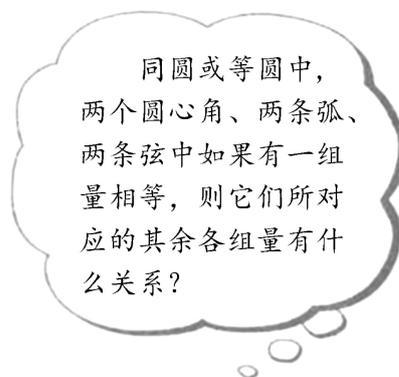


Figure 2. Narration in junior middle school mathematics textbook of people's education press
图2. 人教版初中数学教材中的旁白

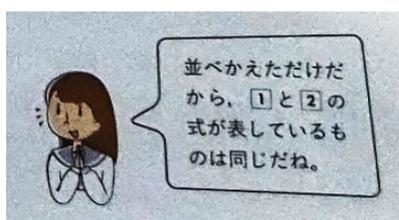


Figure 3. Narration in junior middle school mathematics textbook of school book press
图3. 学校图书版初中数学教材中的旁白

根据旁白对教材的作用，参考谭淇婧的分类，将数学教材旁白分为点拨提示类、补充介绍类、练习运用类、归纳总结类、情境激趣味类[5]。

点拨提示类旁白有助于启发学生思考，指导学生寻找解决问题的方案。

补充介绍类旁白对正文的知识进行扩展，提高学生数学素养。

归纳总结类旁白对正文核心知识、公式进行总结，提炼数学方法、数学思想。

情境激趣类旁白从学生日常生活出发，选择学生生活中常见的情境和问题，促进学生积极思考。

练习运用类主要指通过例题的练习，加深学生对新知识的理解。

根据上述五个层次，两版教材中圆一章的旁白比较情况如下：

Table 6. The number of narration in the two editions of the textbook
表6. 两版教材旁白的数量

	点拨提示类	补充介绍类	练习运用类	归纳总结类	情境激趣类	合计
人教版	2	7	1	3	0	13
学校图书	6	3	6	4	0	19

由表 6 可知,在《圆》一章中,两个版本的教材均缺少情境激趣类旁白,旁白部分内容与学生生活联系并不紧密,应补充适量情境激趣类旁白以激发学生兴趣。但来两版教材均注重对所学知识的归纳总结,从而使學生迅速理解和整合好学习的新知识。

两版教材的不同点:

第一,在旁白的视觉效果方面,人教版教材运用蓝色云朵和浅橙色便签和来装饰旁白,呈现方式简单清晰。学校图书教材的旁白有三种,一种为卡通人物加虚线白底的对话框,一种为男孩与女孩同时出现的橙色对话框,还有一种为只出现男孩或只出现女孩的白底对话框。这种旁白装饰符合初中生的心理特点,不仅可以起到提示、强调的作用,也可以提升学生学习兴趣。

第二,相比于学校图书,人教版注重通过在教材内设置大量补充介绍类教材,从而帮助学生更好地理解新定义、了解数学史、巩固新知识、认识数学与信息技术的联系。学校图书教材的补充介绍类旁白较少,应当适当补充此类旁白。

第三,在点拨提示类旁白方面,学校图书教材更加重视通过设置含有提示的旁白引导学生思考,从而更轻松地探索出问题的解决问题的方案。提示类旁白在一定程度上可以帮助学生理解,但是过量的提示将有可能限制学生的思维,降低学生独立解决问题的能力。

第四,在练习运用类旁白方面,学校图书教材更加重视对在习题后补充相关的思考题,从而进一步的练习发展思维,深化所学知识。而人教版教材对问题后的追加问题较少,应当适当增加练习以促进学生的思维拓展。

4. 两版初中数学教材的比较研究结论及启示

4.1. 研究结论

本文以中日两国初中数学教材中的《圆》一章为研究对象,采用定性和定量的方式多角度地对教材进行了比较分析,以下对本研究做一个简短的小结。

在教材内容方面,人教版教材在知识广度上大于学校图书版教材,而学校图书版教材在初中阶段对于《圆》内容的引入时间先于我国教材,所涉及的内容相对较窄。同时两版教材均重视对知识的归纳,但日本教材所归纳的内容范围更广。

在编写体系方面,两版教材的体系结构中的主要部分是相同的,均设置了数学探究题和探究活动以培养学生的探究意识和创新能力。但是人教版教材中的“阅读与思考”的独特结构说明人教版教材更加注重丰富学生的知识面,学校图书版教材应适当丰富学生的数学文化。

在例习题方面,人教版校图书版教材在习题的数量上多于学校图书版教材,人教版教材更加注重对小节知识内容的复习,而学校图书版教材重视对知识点的深入学习和单元知识的复习。在习题素材上,两版教材都是无背景的素材数量最多,但人教版教材所涉及的素材会更接近生活。

在旁白方面,人教版教材更加重视设置补充介绍知识,以拓宽学生的知识面。学校图书版教材更重视对问题的补充和扩展,重视学生的基础知识和专业技能的培养,在学习的深度上大于人教版教材。

4.2. 启示

人教版教材的例习题数量虽然大于国家图书教材,但是在知识的引入以及小练习中涉及的问题较少,过于强调步调向前将造成学生对知识的机械记忆。要适当放慢步调,给学生时间理解和自主探究。

学生是学习的主体,为了让学生更加明确学习目标,更好地使用教科书,可以在每本教材中设置知识点目录,方便学生学习、复习时及时查阅。同时,可以在新知识旁标注相关的旧知识并在教材中按板块(如数与代数板块、图形与几何板块)整理和归纳中小学阶段所学的知识,以帮助学生理清知识脉络,夯

实知识基础，体会知识的内在逻辑，形成系统的知识结构。

人教版数学教材中“无背景”的习题居多，为了适应学生的多样化，应考虑适当增加有关个人生活、公共常识、科学情境等多样化的习题，以增加习题的知识性、趣味性、实用性；增加探究题的比重，逐步养成学生的善于思考的习惯、激发学生的内在动机，促进学生数学思维的提高以及数学素养的提升。

参考文献

- [1] 钟启泉. 现代课程论[M]. 上海: 上海教育出版社, 2003.
- [2] 吴立宝, 曹一鸣. 初中数学课程内容分布的国际比较研究[J]. 教育学报, 2013, 9(2): 29-36.
- [3] 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.
- [4] 戴静. 不同版本初中数学教材旁白的比较分析——以人教版和湘教版“图形和几何”部分为例[J]. 山西青年, 2021(17): 189-190.
- [5] 谭淇婧. 数学教材旁白的功能及运用研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆师范大学, 2011.