

Comparative Research of High School Mathematics Textbooks between the People's Education A Edition and the Beijing Normal University Edition—Taking “Exponential Function” as an Example

Jianling Shi Bo Dan Huimin Mo

School of Mathematical Sciences, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou, 550025, China

Abstract

“Exponential function” is an important part of the learning of functions in high school. As the carrier of the curriculum, textbooks have a prominent position in mathematics teaching. In order to provide reference for mathematics education and teaching, this paper studies the chapter “Exponential Function” of the high school mathematics textbook of Renjiao A and Beijing Normal University, and compares and analyzes the content structure and content setting. In the context of the implementation of the *General High School Mathematics Curriculum Standards (2017 Edition)*, the Ministry of Education's revision of the high school mathematics curriculum standards clearly puts forward the specific requirements to highlight the core literacy, and highlights the important role of core literacy in education and teaching. Functions run through the whole high school mathematics teaching, and “exponential functions” are also the focus of it.

Keywords

exponential function; teaching material; mathematics teaching; comparative analysis

人教 A 版与北师大版高中数学教材的比较研究——以“指数函数”为例

石建玲 但波 莫慧敏

贵州师范大学数学科学学院, 中国·贵州 贵阳 550025

摘要

“指数函数”是高中函数学习中的一个重要内容。教材作为课程的载体,在数学教学中具有突出地位。研究人教A版与北师大版高中数学教材“指数函数”这一章节,从内容结构比较、内容设置比较两个层面进行比较分析,以期为数学教育教学提供参考。在《普通高中数学课程标准(2017年版)》实施的背景下,教育部对高中数学课程标准的修订明确提出了要突出核心素养的具体要求,并突出了核心素养对教育教学的重要作用。函数贯穿于整个高中数学教学,“指数函数”也是其中的重点内容。

关键词

指数函数;教材;数学教学;比较分析

1 引言

论文选取人教 A 版与北师大版的高中数学教材,对其“指数函数”部分的内容结构、引入、例习题数量及开放性程度、问题情境设计、核心素养渗透等方面进行比较研究,运用文献分析法、比较分析法与统计法来比较两种版本教材

中“指数函数”部分内容在上述维度的区别与联系^[1]。研究发现,人教 A 版与北师大版教材在编写上都各有特点,但也具有普遍一致性。人教 A 版教材注重文化与社会的渗透学习,关注学生数学建模核心素养的培养。北师大版教材注重科学知识与其他学科的交叉联系,着重基础知识的培养。但两种版本教材在设置例习题开放性程度上还相对较低。基于此,建议要树立数学文化观念,培养科学实践能力;设置开放性习题,合理搭建难度梯度;注重内容章始节,充分总结章末节;落实课标要求,培养数学核心素养^[2]。教材作为教师“教”与学生“学”的媒介,其编写就尤为重要,对两种版本教材中“指数函数”内容进行比较与分析,这是在教

【基金项目】贵州省教育科学规划课题一般课题(项目编号:2020B172)。

【作者简介】石建玲(1999-),女,中国重庆人,在读硕士,从事中学数学教育研究。

材研究的基础上提出具有科学性的建议,从而有效提升教材的整体质量,改进教师教学方法,具有实际意义^[3]。

2 研究方法

论文主要采用文献分析法、比较分析法与统计法来分析两个版本高中数学教材“指数函数”部分的内容。其中,文献分析法是通过搜索有关高中数学教材比较的文献,对其进行搜集与整理,再结合自身理解进行分析;比较分析法是对两个版本教材的内容结构、引入、问题情境设计以及核心素养渗透等方面进行比较研究,分析各版本教材的特色;统计法是对两个版本的例习题数量进行统计,得到各自的占比以便更好的统计分析。

3 研究过程

3.1 内容结构比较

学生的认知发展具有阶段性、顺序性、差异性等特征,只有当知识体系的结构符合一定的逻辑,才能更好地激发学生认知及理解能力。下面对两种版本教材“指数函数”部分进行内容结构比较。

人教A版将此课程内容编排在必修一第四章,章名为“指数函数与对数函数”^[4],北师大版将这一内容编排在必修一第三章,章名为“指数运算与指数函数”。

相同的是,两版本教材都将此部分内容编排在高中数学教材的必修部分,并都注重在每小节后增加阅读思考材料,有利于拓宽学生的数学眼界。不同的是,人教A版教材将指数函数与对数函数放在同一章节里面去学习,强调了知识的整合性;而北师大版教材则是将指数函数内容单独设为一个章节,将知识点罗列得更加细致,易于学生更好地理解本章节知识点。

综上所述,人教版教材关注知识的连贯性与逻辑性,符合学生的认知规律。北师大版教材在内容结构上更加精细,对于重点知识讲得更加深入,注重培养学生的思维能力。

3.2 内容设置比较

3.2.1 知识引入比较

在知识引入方面,人教A版是承接上一章对幂函数的研究,再继续对指数函数进行研究的。并且开篇给出了两个问题情境让学生一起探究,问题一是“A、B两景区游客人次规律”;问题二是“生物体内碳-14的含量衰减变化”。通过创设的这两个数学情境让学生自己发现指数函数的函数模型,最后得到指数函数的定义。而北师大版教材则是根据指数幂的定义,当且为正数时,对与任意的实数,都有唯一确定的正数与之对应^[5]。因此,是一个定义在实数集上的函数,由此直接得出指数函数的概念。人教版A版教材更注重问题情境的创设,北师大版教材则更简单明了,注重指数函数与幂函数的内在联系。

3.2.2 例习题数量及开放性程度比较

例习题不仅可以巩固本节课所学的知识点,还可以帮

助学生灵活的运用知识,是从理论到实践的一个过程。因此,对两种版本教材“指数函数”部分教材例习题(分为例题、随堂练习、小结练习、单元练习)数量进行统计。

人教A版的教材习题中单元练习的数量最多,占39.39%,北师大版的教材习题中小结练习的数量最多,占38.46%。北师大版更多的是注重知识点的整体框架,在各个知识点的小结中完成对知识的提炼。两种版本教材在例题的数量都相对较少,整体趋势相差不大,只是侧重点不同。

例习题的开放性是指解题方式不单一、开放性程度较高,这类题目有助于培养学生的发散思维以及将先后所学知识内容建立联系,更好地运用知识。学生可以从多种角度、多种层次去对同一问题进行解答,更能培养“一题多解”的能力。而封闭性的问题更考查学生的理解与记忆能力。对两种版本教材“指数函数”部分教材例习题(分为封闭题、开放题)数量进行统计。

人教A版教材与北师大版教材的封闭题居多,分别占63.64%,61.54%。开放题的数量都约占三分之一,所以更加注重学生的理解与记忆,在习题设置中,可以适当增加开放题的数量,教会学生从不同的视角去分析问题,探究出“一题多解”的解决方案。

3.2.3 问题情境设计的比较

问题情境设计是指以学生的数学学科知识为背景创设的各种情境。这有利于学生进行思考,并提高发现问题,提出问题,分析问题以及解决问题的能力,最终达到培养学生的阅读分析与整体感知能力。

吕传汉教授将问题情境分为“生活情境”“文化情境”“社会情境”“科学情境”,下面对各类问题情境设计的数量进行统计,见表1。

表1 人教A版与北师大版教材问题情境设计数量统计

类型	人教A版		北师大版	
	数量	占比	数量	占比
生活情境	3	21.43%	3	20.00%
文化情境	4	28.57%	4	26.67%
社会情境	4	28.57%	3	20.00%
科学情境	3	21.43%	5	33.33%
总计	14	100.00%	15	100.00%

由表1可以看出,两种版本的教材对于四种问题情境设计的数量占比浮动基本持平。但人教A版教材对于“文化情境”与“社会情境”更为关注,占比均为28.57%;北师大版教材中“科学情境”是占比较多的,说明北师大版教材更加注重物理、化学等其他学科之间的联系。

3.2.4 核心素养渗透比较

《普通高中数学课程标准(2017年版)》在教材编写部分提出一个要求:“教材编写要以发展学生数学学科核心素养为宗旨”。人教A版与北师大版在“指数函数”这一部分内容上都与数学六大核心素养息息相关。六大核心素

分别为：数学抽象、直观想象、数学运算、逻辑推理、数据分析、数学建模。其中，两版本教材在对于指数函数的底数“ a ”进行分类讨论，体现了逻辑推理素养。对指数函数的图像以及函数模型进行讨论分析，体现了数学抽象和直观想象素养。用指数函数的性质去比较数的大小关系，体现了数学运算素养。最后用指数函数去解决生活中的实际问题，体现了数学建模与数据分析素养。但从建模背景的选择中看出，人教A版比北师大版更加关注数学建模素养的培养。

4 研究结论

综上所述，人教A版教材比较注重文化与社会的渗透学习，并且更关注学生数学建模核心素养的培养，将核心素养的培养贯穿始终；北师大版教材比较注重科学知识与其他学科的交叉联系，着重基础知识的巩固与完善，搭建知识框架，根据学生的情况因材施教，让学生更好更快更易的掌握知识。两种版本教材的例习题开放性程度相对较低，为了培养学生的创新性思维与发散思维，可以增设开放性程度较高的习题，培养学生的求知欲与探索精神。同时，例习题设置的题型多样，层次清晰，有利于实际应用并解决问题。让学生在发现中去学习，在学习中去发现。

从“教教材”到“用教材教”的首要前提是“教好教材”，其中教师需要做的努力还很多^[6]。教师要进行教材研究，了解各个版本的教材，多做比较，整合各版本教材的优势与不足，深入挖掘知识的本质，理解教材。要重视数学知识框架的构建，不断充实学生的认知结构，促进学生提高学习迁移能力，发展数学思维，提升数学核心素养。

5 启示

5.1 树立数学文化观念，培养科学实践能力

树立数学文化观念，从学生的认知出发，用数学的思维去解决生活中的实际问题。这就要求教师在讲解知识内容的过程中，应当铺设适当的数学文化知识背景，将数学文化观念反映在教材中的各个章节之中。培养学生的科学实践能力并不能一蹴而就，是一个长期的过程，需要通过借鉴不同版本的教材，从科学的本质与态度出发进行研究设计，组织各类科学实践活动，从而培养学生的科学实践能力^[7]。

5.2 设置开放性习题，合理搭建难度梯度

人教A版与北师大版教材中封闭题占比居多，然而教

材是教师教和学生学的典型范例，教材要适用于全体学生，就要设置开放性习题，打开学生的思维方式，培养学生“举一反三”的能力。由于学生的认知方式和思维方式的不同，对于例习题的学习效果也是不尽相同的，这就要合理搭建难度梯度，以适应不同层次学生的学习需求。这样不仅可以提高学习效率，还可以帮助学生建立自信心，提高解决问题的能力。尤其是遇到难度较大的题目时，告诉学生学会逆向思维，打开学生的思维方式。

5.3 落实课标要求，培养数学核心素养

教材的编写都是依据课程标准这一纲领性文件，在落实课标要求的同时也要关注学生的数学核心素养的培养。教材的编写与教师的教学都是围绕着培养数学核心素养而展开的，将数学抽象、直观想象、数学运算、逻辑推理、数据分析及数学建模素养充分体现在教育教学当中。在“指数函数”中，运算技巧的多样性体现了数学运算素养；整体概括指数函数的概念形成体现了数学抽象素养；根据数据绘制图像，根据图像进行分析处理数据，将文字图像化，体现了直观想象素养等^[8]。核心素养不仅能够促进个体发展，同时也有助于形成良好的社会。

参考文献

- [1] 张丽杰,周莹.新课标下的高中数学新旧教材比较研究——以章节“指数函数与对数函数”为例[J].中学教学研究,2021.
- [2] 侯雨荫.四个版本高中数学新教材“指数函数”内容比较研究[J].中学数学教学参考,2022(5):14-16.
- [3] 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,2017.
- [4] 人民教育出版社,课程教材研究所,中学数学课程教材研究开发中心.普通高中教科书A版数学(必修第一册)[M].北京:人民教育出版社,2019.
- [5] 王尚志,保继光.普通高中教科书:数学(必修第一册)[M].北京:北京师范大学出版社,2019.
- [6] 谈发,聂淑媛.从“教教材”到“教好教材”——以人教版“角的比较和运算”为例[J].数学通报,2020,59(5):37-40.
- [7] 黄辉.文化视角下高中数学教材中“阅读材料”的比较研究[J].中学数学月刊,2020(3):44-46.
- [8] 李保臻,陈国益,巩铠玮.高中数学新教材中“数学建模”问题情境的比较研究[J].数学通讯,2021(5):4-10.