

人教版立体几何新旧教材的比较分析

邓思茂, 陈余喜

湖南科技大学, 湖南 湘潭
Email: 10983997@qq.com

收稿日期: 2021年5月26日; 录用日期: 2021年6月14日; 发布日期: 2021年6月22日

摘要

教材是教师教学的主要依据。本文以人教版新版教材第八章《立体几何初步》为例, 与旧教材的相关内容比较, 从两版教材的编写理念、知识结构、教学内容等方面进行了分析, 并为使用新教材的教师提出了若干教学建议。

关键词

核心素养, 人教版数学教材, 立体几何, 数学素养

Comparative Analysis of New and Old Textbooks of Solid Geometry in PEP Edition

Simao Deng, Shexi Chen

Hunan University of Science and Technology, Xiangtan Hunan
Email: 10983997@qq.com

Received: May 26th, 2021; accepted: Jun. 14th, 2021; published: Jun. 22nd, 2021

Abstract

The textbook is the main basis of teacher teaching. Taking the eighth chapter of the new edition of PEP textbook *Preliminary Stereogeometry* as an example, this paper makes a comparison with the relevant contents of the old textbook, analyzes the compilation idea, knowledge structure and teaching contents of the two editions of the textbook, and puts forward some teaching suggestions for the teachers using the new textbook.

Keywords

Core Literacy, PEP Edition Mathematics Textbooks, Solid Geometry, Mathematics Literacy

Copyright © 2021 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

新教材的修订, 以《普通高中数学课程标准(2017年版)》为依据, 以人教材 A 版为基础[1]。新教材注重数学核心素养、基本理念的培养[2]。新教材有什么特点? 如何使用新教材? 成为人们关注的问题。本文对人教版新版高中数学 A 版“立体几何初步”单元分析, 并给出相关使用建议。

2. 教材编写理念的比较分析

旧教材的编写理念: 提倡课程的选择性、学生学习的主动性、重视“双基”的培养、注重学生数学思维能力和应用意识、体现数学文化、合理的评价体系。

新教材的编写理念: 注重核心素养的培养、以数学文化贯穿主线、提高学生的数学思考能力、加强“四基、四能”的培养、建立多元的评价体系。

新教材强调学生核心素养的培养, 强化数学文化的价值、增加了思想方法和活动经验的培养、更加强调多样化、多元的评价方法, 两版教材都强调自主学习, 在学习的过程中要善于自主发掘知识的特点, 便于产生深刻的理解。通过自主学习培养搜集和处理数据、分析问题和解决问题的能力。

3. 知识结构的比较分析

新版教材打破了旧版教材“模块化”结构和内容分布“螺旋上升”的安排。

3.1. 章节内容的比较

旧版教材内容的安排采用“螺旋上升”的结构, 在对“平面”、“直线”及其相关内容的安排上互相穿插, 螺旋发展。新版教材在章节安排上按照中学数学逻辑发展, 将“直线与平面”平行与垂直内容分开讨论, 为学生学习该内容时提供了一个参考模板, 在学习一个内容时可以比较前一个内容, 更符合中学生心理发展规律。

3.2. 编排顺序的比较

旧版教材内容采用“模块化”的结构, 割裂了数学知识的连续性。在章节安排方面, 在“立体几何”内容前面的模块为“必修一”的“集合”和“函数”的内容, 在其后安排了“直线的方程”与“圆的方程”内容, 造成了“必修一”模块和“必修二”模块之间知识不衔接的问题。新版教材在内容的安排上有了很大的变化, 在“立体几何初步”内容前面章节安排的内容为“平面向量”和“复数”, 在其后安排的内容为“统计”和“概率”。这样的编排顺序有利于凸显知识之间的联系。

3.3. 逻辑关系的比较

新版教材保留了旧版教材主体内容, 对一些内容的编排做出了修改, 让学生体会数学知识产生的全

过程, 促进学生对知识的自主吸收, 增强学生的学习数学兴趣。

新版教材改变旧版教材中的一些表述方式, 如将“公理”表述为“基本事实”, 再根据内容调整先后顺序, 先让学生学习由“点”确定“平面”再学习后续, 这样更符合学生学习数学的逻辑顺序, 先学会了什么是平面, 再运用在学习平面时产生的知识和结论去学习平面内直线的关系, 更符合数学知识的连贯性。旧版教材对于平面的学习, 先通过平面之内的直线关系学习, 再学习平面, 这样显得内容的反复。

新教材在第四节中先介绍直线之间的关系, 再介绍平面之间的关系, 将点、直线、平面间逻辑关系完美联系起来。将旧教材第二章内容分成了两小节, 将部分零散的知识融入整体中集中比较学习, 体现了数学知识的系统性。

4. 教材内容的比较分析

4.1. 知识点的比较

为了适应现代社会, 教材内容也需要做出相应改变, 更改一些陈旧内容, 新教材删去“三视图”的内容, 将公理用基本事实代替, 符合当前高中阶段数学学习的特点。

4.2. 知识点的叙述方式比较

在对棱柱、棱锥、棱台、圆锥、圆柱、圆台内容的学习时, 在结构图前面增添了实物图, 对学生学习空间图形提供了帮助, 促进学生思维由平面几何过渡到空间几何。对理解数学知识的“生活化”提供了实物模型。

旧版教材对球体的体积描述时未给出详细证明, 而是提及以后学习会证明, 给学生留下了疑惑, 不利于学生对这个内容的理解, 新版教材在对球的体积公式学习时, 先用已学过的求圆面积的方法类比, 利用球的表面积求球的体积, 在通过逐步的推理得出球的体积公式: $V = \frac{4}{3}\pi R^3$, 利用表面积求出体积的做法, 为学生扩充了数学思想方法, 初步介绍了无限分割思想, 为以后学习微积分内容打下了知识基础。

4.3. 例题与习题的比较

例题作为教材的重要组成部分, 也作为学生学习知识必不可少的重要资源, 它的选择、数量、难度、设计等都影响着学生的学习[3]。

习题是教材编写者们根据学生的实际情况安排的能够促进学生对课程内容巩固学习, 具有代表性的题, 新版教材相对于旧版教材习题设置更加注重层次性, 新版教材对于习题的设置分为三层次: 第一层次“复习巩固”、第二层次“综合运用”、第三层次“拓广探索”。三层次习题的分布数量(见表1)。

Table 1. Distribution number table of three-level exercises

表 1. 三层次习题的分布数量表

章节\层次	复习巩固	综合运用	拓广探索
基本立体图形	5	4	1
立体图形的直观图	4	3	1
简单几何体的表面积和体积	5	3	1
空间点、直线、平面之间的位置关系	5	3	2
空间直线、平面的平行	8	5	2
空间直线、平面的垂直	10	8	3

通过表格发现教材对于习题的设计最多的是“复习巩固”占了习题总数的51%，其次是“综合运用”占了习题总数的35%，对于“拓广探索”安排的较少只占了习题总数的14%。

新版教材对于“复习巩固”中的题目设计都为基础的题目，设计的意图主要为复习章节的基础知识，通过直接代入概念就能求解，有助于学生巩固概念，夯实基础，同时较为基础的习题设置也有利于培养学生学习数学的自信心。

对于“综合运用”中的题目设计为需要学生运用所学的基础知识才能解答出来，通过灵活运用概念，了解概念所运用的不同条件，和不同的概念对于不同问题的解答。通过对概念的深入体会，更为深刻的理解数学知识。

对于“拓广探索”中的题目设计的具有一些难度，学生要求解出问题，需要深刻的理解，也具有一定的开拓性，提升学生举一反三的能力。

通过三个层次的习题安排不仅夯实了基础知识的学习，也照顾了不同发展水平的学生，符合当前数学教育的现实。

4.4. 阅读材料的比较

新版教材更加注重数学文化内容的安排，强调数学文化渗透到其他板块，在教材的每一小节后都加入了数学文化的内容简介，同时增加“文献阅读与数学写作”，让学生体会数学概念产生的历史，思考数学概念从何而来。对于学生来说，了解一个概念的历史往往可以引导他们对问题有更深刻的理解[4]。

5. 教学建议

教材是教师教学和学生学习的媒介，是教材编写者根据国家课程标准要求精心编写的，符合当前时代对学生能力的要求，每一个版本的教材都有不同的特色，教师要充分发挥教材的作用。根据新教材的特色，对新版教材的使用提供以下参考。

5.1. 重视基本概念的理解

新版教材优化基本概念的表达方式、呈现方式，将基本概念以学生最易接受的方式和顺序出现。教师在教学中必须依据教材中的主要内容设计课程，将教材中涉及的基本概念以学生现阶段发展水平为基础落实，例如，在讲解“直线与平面垂直”定义的举例时，通过旗杆与地面、门框边线与地面垂直的例子，初步抽象出“直线与平面交成直角”，在此基础上，利用两直线垂直来进一步解释“直线与平面的交成直角”的涵义，过渡到“直线与过交点的所有直线都垂直”，然后通过一个反例，进一步明确“过交点的所有直线”应该在平面内，最后得到“直线与平面垂直”的结论。

5.2. 重视学生空间想象能力培养

直观想象中学生必须具备的核心素养之一，空间想象能力是直观想象的一个重要方面。立体几何初步为培养学生的空间想象能力提供了丰富的素材。教学过程中应该通过教材的空间图形的概念的学习，让学生自己在头脑中生成相关图形表象，通过联系生活中的实际物体开阔学生思维，体会数学知识的学习是为了解决实际的问题，例如，对于教材中的定理和例题的直观图，可以借助实物模型和多媒体演示，要求学生通过观察、比较，看出点、直线、平面各元素之间的实际关系和变化情况，并进行验证。对于文字叙述的例题中的图形，要求学生先依题意想象其立体图形，然后再画草图，经过讨论修改，正确做出符合题意的直观图，进而提高对立体图形的认识和空间想象能力。

5.3. 重视数学文化的渗透

新版教材突出数学文化的学习，在每一个章节的最后都加入了数学阅读材料的介绍，力求学生通过

这个内容历史的学习, 了解这个数学概念产生的历史背景以及作用。例如, 在学习完立体图形的直观图后增加画法几何和蒙日的内容, 让学生明白一个数学概念的产生是通过漫长的验证过程。在教学过程中应该注意这一部分内容的讲解, 避免直接过渡, 要通过数学文化的学习带动学生学习数学的积极性, 充分发挥教材对于数学文化内容安排的意义。

总之对于新版教材, 应当了解教材中的每一处变化, 了解教材中每一个知识点, 以及这个知识的深化, 最后能够通过对教材的学习学会需要学习的知识。

基金项目

湖南省学位与研究生教育改革研究项目(2020JGYB191)。

参考文献

- [1] 章建跃. 核心素养导向的高中数学教材变革——《普通高中教科书·数学(人教 A 版)》的研究与编写[J]. 中学数学教学参考, 2019(16): 6-10.
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2018.
- [3] 邵光华, 张妍. 人教 A 版高中数学新教材特色分析及使用建议[J]. 课程·教材·教法, 2019, 39(12): 109-114.
- [4] 比尔·柏林霍夫, 费尔南多·辜维亚. 这才是好读的数学史[M]. 北京: 北京时代华文书局, 2019: 3-5.