

高中数学教师对苏教版新教材数学建模内容使用情况的调查研究

张丽洪

苏州科技大学数学科学学院, 江苏 苏州

收稿日期: 2024年4月26日; 录用日期: 2024年5月24日; 发布日期: 2024年5月31日

摘要

数学建模是高中数学学科核心素养之一, 而教材是落实核心素养的重要载体, 教师对教材数学建模内容的使用情况在一定程度上会影响学生数学建模素养的发展。本研究通过问卷调查和访谈, 分析了高中数学教师对苏教版新教材中数学建模内容的使用情况。调查结果显示: 教师们普遍认同数学建模在高中数学教育中的重要地位, 但对数学建模理论和教材中的数学建模内容认识不足, 在实际教学中难以充分利用教材提供的丰富资源, 数学建模教学存在诸多挑战。针对以上结论, 本研究提出了以下建议: 一是要深化教师对数学建模理论的理解, 二是要提高教师对教材建模资源的利用水平, 三是要加大学校对教师的培训力度。

关键词

高中数学, 数学建模, 苏教版教材, 使用情况

A Survey Study on High School Mathematics Teachers' Use of Mathematical Modelling Content in the New Textbook of Jiangsu Education Edition

Lihong Zhang

School of Mathematical Sciences, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou Jiangsu

Received: Apr. 26th, 2024; accepted: May 24th, 2024; published: May 31st, 2024

Abstract

Mathematical modelling is one of the core literacies in high school mathematics discipline, and the textbook is an important carrier for the implementation of the core literacy, and the teachers' use

of the mathematical modelling content of the textbook will, to a certain extent, affect the development of students' mathematical modelling literacy. This study analyses high school mathematics teachers' use of mathematical modelling content in the new textbooks of Jiangsu Education Edition through questionnaires and interviews. The findings show that teachers generally agree with the importance of mathematical modelling in high school mathematics education, but they have insufficient knowledge of mathematical modelling theory and the mathematical modelling content in the textbooks, and it is difficult to make full use of the rich resources provided by the textbooks in actual teaching, and there are a lot of challenges in the teaching of mathematical modelling. In response to the above conclusions, this study puts forward the following recommendations: firstly, to deepen teachers' understanding of mathematical modelling theory; secondly, to improve teachers' use of modelling resources in textbooks; and thirdly, to increase the training of teachers in schools.

Keywords

High School Mathematics, Mathematical Modelling, The Textbook of Jiangsu Education Edition, Usage

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

在信息技术迅猛发展的当代社会，数学建模作为一项关键的数学应用技能，正日益受到教育界的广泛关注。《普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订)》(以下简称“课程标准”)特别强调了数学建模在高中数学教育中的核心地位，将其列为数学学科核心素养之一，并明确指出数学建模是对现实问题进行数学抽象，用数学语言表达问题、用数学方法构建模型解决问题的素养[1]。教材作为课程标准的具体实施载体，对学生的学习和教师的教学具有基础性和指导性的作用[2]。教师对教材中数学建模内容的理解和运用程度，对学生正确把握数学建模概念和提高实际应用能力至关重要。苏教版教材作为一套具有广泛影响力的教材，自2019年推出新版教材并开始使用以来，已在江苏等地区完成了从高一到高三的一轮教学。因此，深入了解教师对新教材中数学建模内容的理解和使用情况，对于充分挖掘和利用教材资源、有效地将数学建模理念融入到课堂教学之中具有显著意义。

2. 研究设计

2.1. 调查目的

本研究旨在深入了解一线教师对新教材中数学建模内容的态度、理解程度以及实际使用情况，并有针对性地提出相关建议，以促进教师对高中数学教材中数学建模内容的理解和使用，进而有效落实数学建模教学，提升学生的数学建模素养，推动高中数学建模教育的发展。

2.2. 调查对象

本研究通过问卷星平台对江苏省内使用苏教版高中数学新教材的部分教师进行了问卷调查，共回收了112份有效问卷。其中，男教师57人，女教师55人；工作地区包括南京、南通、淮安、泰州等多个

不同城市；本科学历的 81 人，硕士研究生学历的 31 人；教龄在 5 年及以下的 21 人(8.93%)，6~10 年的 5 人(4.46%)，11~20 年的 64 人(57.14%)，21 年及以上的 33 人(29.46%)；二级教师、一级教师、高级教师、正高级教师分别为 8 人(7.14%)、35 人(31.25%)、68 人(60.71%)和 1 人(0.89%)。

在实施问卷调查后，从中选择 6 位教师进行深入访谈。为了使访谈更具代表性和普遍性，选取的访谈对象分别来自几个不同地区，涉及不同的性别、学历、教龄和职称，教龄为 5 年及以下、6~10 年、11~20 年、21 年及以上的各有 1、1、2、2 人。

2.3. 调查工具

调查问卷共设置了 12 个问题，包含单选题和多选题。调查内容分为两大部分。第一部分是教师的基本信息，包括性别、工作所在地区、学历、教龄和职称。第二部分是具体问题，分为三个维度：维度一旨在了解教师的教学理念，包括对数学建模的理论了解及数学建模教学的看法；维度二旨在了解教师对教材建模内容的理解情况和实际使用情况；维度三则是了解高中数学建模教学中存在的困难及需要的支持。

根据问卷调查结果，设计了 5 个访谈问题作为补充，以进一步了解一线教师对教材中数学建模内容的理解和具体使用情况。

3. 研究结果分析

3.1. 教师对数学建模的基本认识

根据问卷调查的反馈结果，可以看出大多数高中数学教师对数学建模的基本理论具备一定的认识，尽管他们的认识水平呈现出不同程度的差异。具体数据显示，有 64.29% 的教师比较了解数学建模，甚至有 7.14% 的教师非常了解，两者合计占比高达 71.43%。当询问教师们是否对数学建模的完整过程有清晰的认识时，仅有 11.61% 的教师表示非常清楚，有 47.32% 的教师表示清楚，而有 40.18% 的教师认为了解程度一般，极少数教师表示不清楚。这表明，尽管有不少教师对数学建模及其过程有一定的了解，但仍然有部分教师对其缺乏深入的认识。

进一步对 6 位教师进行访谈，针对“您理解的数学建模是什么，能否具体说说”的问题，有 2 位教师表示：“数学建模是综合运用数学知识和方法，解决实际问题的过程”；有 3 位教师则更为详细地阐述了自己的看法，他们分别表示：“高中阶段的数学建模主要是把一个具体的实际问题转化为一个数学问题，然后用已学的数学方法解决它，再将其放回实际生活中”“数学建模就是借助数学知识把社会实际生活中一些常见问题抽象为数学问题，并且构建适当的数学模型来研究数学问题的解，通过特殊的手法去伪存真，最后还原成实际问题的解”“数学建模是在解决实际问题时，运用数学中基本思想和基本方法把生活问题提炼抽象成数学模型，并运用数学方法进行求解，最后验证模型的解是否符合实际的研究方法”，同时，他们还指出：“学生在这一过程中能感受数学的实用价值和获得良好的情感体验”，“数学建模体现了数学源于生活并服务于生活这一重要特点”；还有 1 位教师认为：“数学建模不仅是一个过程，也是一种数学素养，一种数学能力”。由此可以发现教师们普遍认为数学建模是对现实问题进行数学抽象，用数学语言表达问题，用数学方法解决实际问题的过程，并且都认为数学建模能够体现数学与现实世界的紧密联系，通过数学建模，学生可以深刻体会到数学既来源于生活，又服务于生活。

关于教师对课程标准中数学建模的教学要求的理解程度。数据表明，超过半数的教师(56.25%)对这些内容有较为深刻的理解，但仍存在一定比例的教师(40.18%)对这些内容的认识相对模糊。值得关注的是，有 4 位教师(3.57%)表示他们对课程标准中的数学建模内容几乎不了解，这反映出在教师群体中，对于数学建模内容理解的不均衡现象较为明显。

问卷调查结果进一步显示,在高中数学教学中,大多数教师都认为数学建模是重要的。具体来说,有 25.89%的教师认为数学建模非常重要,58.93%的教师认为它重要,仅有 1 位教师(0.89%)认为它非常重要。这些数据充分说明,在高中数学教育中,数学建模得到了广泛的认可和重视。

3.2. 教师对教材数学建模内容的理解和使用情况

在教学和解题过程中,46.43%的教师会经常性地会将数学建模思想融入其中,以引导学生深入理解数学建模的概念,超过一半的教师(51.79%)则偶尔会这样做,仅有 2 位教师(1.79%)表示从未在教学中渗透数学建模。此外,大多数教师(75%)经常会对教材中的数学模型进行梳理和总结,而有 25%的教师则偶尔会进行这样的工作。这说明教师们普遍认识到了数学建模在解决实际问题中的作用,并通过归纳总结数学模型,助力学生更好地理解和掌握数学建模的方法。

关于教材中数学建模内容的了解程度,大部分教师表示具备一定的认知,但具体理解程度存在差异。其中,8.04%的教师表示自己非常了解这些内容,49.11%的教师认为了解,而 39.29%的教师认为只有一般了解。还有少数教师(3.57%)表示对这些内容不太了解。通过进一步访谈部分教师,发现教师们对教材中数学建模资源的熟悉程度不一,有 2 位教师表示:“教材主要通过实际应用题,来体现最基本的数学建模”;有 1 位教师认为:“教材中数学建模的内容主要以专题形式呈现,数量不多”;而另外 3 位教师则认为教材提供了丰富的数学建模内容,除数学建模专题外,实际应用题和与模型应用相关的章节都是宝贵的教学资源。这表明教师们对新教材中数学建模内容的理解和掌握还有较大的提升空间,需要进一步深化对教材的研究和理解,以便更好地利用这些资源。

对于教材中与数学建模相关的栏目,如“阅读”“应用与建模”等,有 66.96%的教师仅在少数情况下会引导学生深入探讨这些内容,而部分教师甚至未曾在课堂上触及这些模块。至于开展教材中的数学建模专题学习,尽管有 62.5%的教师表示曾有此尝试,这反映出大多数教师至少有过一次关于数学建模专题的教学经验,不过具体的频率因人而异,但仍然有 37.5%的教师从未组织过相关的专题学习活动。这说明有相当一部分教师未充分挖掘和利用教材中的数学建模内容,对教材的重视有待提高。通过进一步访谈可以了解到,有 3 位教师主要利用教材中的情境引入、实例探究等内容,同时结合网络资源的使用,来培养学生的数学建模意识和能力;有 2 位教师会组织学生学习的教材中的数学建模专题;然而,还有 1 位教师指出,在实际教学过程中,“由于能力问题,很多时候停留在教材中的应用题”,而对于教材中更深层次的建模内容则未能给予足够的关注和挖掘。

3.3. 高中数学建模教学中存在的困难及需要的支持

在当前的高中教育环境下,大部分教师认为实施数学建模教学存在一定难度。具体而言,高达 63.39%的教师认为这一任务的难度较大,更有 12.5%的教师觉得其难度很大。仅有 24.1%的教师认为开展数学建模教学的难度属于一般或较易水平。这些数据清晰地表明,在高中阶段进行数学建模教学面临着诸多挑战。

具体原因如下:首先,79.46%的教师指出,高中阶段的教学时间紧迫和任务繁重是实施数学建模教学的主要阻碍。这种情况限制了学校和教师安排相关课程的空间。其次,缺乏专门的教材和教学资源,以及对教师能力要求高,教学难度大,也是两个重要的影响因素,分别有 67.86%的教师认同这两点。访谈结果也反映了教师们对当前数学教材中的数学建模内容的看法,有 4 位教师认为:“新教材较为充分地提供了一些指导和资源来支持数学建模的教学”,但有 2 位教师持相反意见,他们认为教材在这一领域仍有待改进。此外,有 51.79%的教师认为学生的数学基础薄弱也是一个需要关注的问题,因为数学建模需要扎实的数学知识作为支撑。如果学生的基础不牢固,他们可能难以顺利进行数学建模的学习。还

有 47.32% 的教师认为数学建模与考试和升学的直接关联性不强，导致其不受重视；20.54% 的教师观察到学生对数学建模的学习兴趣不高，这也反映出数学建模教学在一定程度上缺乏认可和重视。

针对这些困难，教师们普遍希望得到更多的支持和帮助。其中，90.18% 的教师期望能够获得更加完善的教材和教学资源，87.5% 的教师希望能够接受专业的教师培训和专家指导。此外，62.5% 的教师强调，学校管理层的支持和积极政策对数学建模教学的推进至关重要。还有 48.21% 的教师认为，同行之间的交流和研讨对于提升数学建模教学的效果同样具有积极作用。接受访谈的 6 位教师也进一步表示，为了更好地落实数学建模教学，配备丰富的教材和教学资源是至关重要的。同时，他们还强调了参加相关专业培训的必要性。

4. 结论与建议

4.1. 结论

通过对高中数学教师实施问卷调查与访谈，得到一线教师在使用新教材中的数学建模内容方面的情况如下：

1) 绝大多数教师对数学建模在高中教育中的重要性持肯定态度，并对数学建模的基本理论有所了解。然而，他们对于这些理论知识的掌握尚未达到深入的层次。

2) 教师们普遍重视数学建模思想的渗透和数学模型的总结。尽管如此，仍有相当一部分教师对教材中的数学建模内容不够熟悉，他们倾向于将这些内容视作应用题处理，而较少引导学生深入探讨数学建模的相关知识(如数学建模栏目或专题等)。

3) 高中数学建模教学的推进面临着诸多难题，其中包括教学时间紧张、任务繁重以及教师自身知识储备的不足。针对这些问题，教师们普遍期望能够获得更多的教材和教学资源支持，以及接受针对性的教师培训和专家指导。

总之，高中数学教师对教材中的数学建模内容普遍呈现出高评价、中认知、低落实的现状，即教师们高度评价数学建模在高中数学教育中的作用，并对教材中的数学建模内容给予高度肯定，但对数学建模的相关理论知识以及教材中的数学建模内容认识不足，在实际教学中难以充分利用教材提供的丰富资源来有效培养学生的数学建模素养，数学建模的教学存在诸多挑战。

4.2. 建议

4.2.1. 深化教师对数学建模理论的理解

数学建模理论是数学建模教学的基础。教师可以通过阅读相关书籍、研究文献等方式，积极吸收数学建模的相关理论知识。此外，课程标准作为教科书编写的直接依据，教师应该仔细阅读并领会课程标准中关于数学建模的具体要求，这对于准确把握教材内容、顺利开展教学活动具有决定性作用。通过这样的专业准备和理解，教师能更有针对性地指导学生，使其在数学建模的学习过程中充分发挥潜能，有效地解决实际问题。

4.2.2. 提高教师对教材建模资源的利用水平

教师应全面而深入地了解教材，这不仅包括教材中直接涉及数学建模的章节，也包括与之相关的基础知识和技能。在此基础上，充分利用教材中的数学建模资源，如数学建模案例和问题等，理解每个案例的教学目标和应用背景，设计富有启发性的教学活动，实践多样化的教学方法，鼓励学生主动思考和探索。此外，教师还需要灵活调整教学计划，合理安排数学建模的教学时间，确保学生有足够的机会接触和实践数学建模。

4.2.3. 加大学校对教师的培训力度

为了从整体上提升教师对教材中数学建模内容的关注，并深化其在教学中的应用，加强教师培训是一种行之有效的方法。通过专业的培训，教师能够系统地掌握数学建模的基础理论及有效的教学策略，这对于他们准确把握和高效传授教材中的数学建模内容极为关键。此外，教师还可以通过参与教研活动和建立教师学习共同体，与同行们交流教学心得、探讨教学难题。通过这样的合作与交流，教师们可以不断提高自身的专业素养，为学生提供更高质量的数学建模教育[3]。

基金项目

江苏省研究生科研与实践创新计划项目“新高考背景下数学建模在高中数学教学中的实践研究”(序号：SJCX23_1689)。

参考文献

- [1] 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, 2020.
- [2] 李善良. 教科书: 从“教”材到“学”材——苏教版高中数学教科书编写思考[J]. 中学数学月刊, 2019(8): 1-4.
- [3] 寇晨红. 高中数学人教 A 版必修教材教师使用现状调查研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津师范大学, 2024.