

初中生数学建模应用思维培养初探

黄登香^{1*}, 覃 蓓²

¹广西金融职业技术学院, 人文教育学院, 广西 南宁

²南宁市第八中学, 初中部数学教研组, 广西 南宁

收稿日期: 2024年3月15日; 录用日期: 2024年4月15日; 发布日期: 2024年4月19日

摘 要

随着科技的进步和社会的发展, 数学建模作为解决问题的重要手段, 逐渐成为教育领域的热点。在初中阶段, 如何有效培养学生的数学建模应用思维, 促进学生数学能力的全面发展, 已成为教师和学者关注的焦点。本文将对初中生数学建模应用思维培养的教学实践及意义进行深入探讨。

关键词

初中数学, 数学建模, 应用思维

Exploration of Applied Thinking Cultivating in Mathematical Modeling for Junior High School Students

Dengxiang Huang^{1*}, Bei Qin²

¹School of Humanities and Education, Guangxi Financial Vocational College, Nanning Guangxi

²Mathematics Teaching and Research Group of Junior High School, Nanning No. 8 Middle School, Nanning Guangxi

Received: Mar. 15th, 2024; accepted: Apr. 15th, 2024; published: Apr. 19th, 2024

Abstract

With the progress of technology and the development of society, mathematical modeling, as an important method of solving problems, has gradually become a hot topic in the field of education. In junior high school, how to effectively cultivate students' mathematical modeling application

*通讯作者。

文章引用: 黄登香, 覃蓓. 初中生数学建模应用思维培养初探[J]. 教育进展, 2024, 14(4): 588-592.

DOI: 10.12677/ae.2024.144559

thinking and promote the comprehensive development of their mathematical abilities has become a focus of attention for teachers and scholars. This article will delve into the teaching practice and significance of cultivating applied thinking in mathematical modeling for junior high school students.

Keywords

Junior High School Mathematics, Mathematical Modeling, Applied Thinking

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

初中数学, 是建立在数学模型思维上的理论基础知识, 通过对理论基础知识的学习, 为培养解决实际问题的能力打下基础。然而, 在初中数学中, 培养数学建模思维也具有极其重要的意义。数学建模是指运用数学语言、符号、公式等工具, 通过抽象、简化、假设等方式, 对现实问题进行数学描述和建模的过程。数学建模不仅是一种重要的数学思想方法, 更是解决实际问题的重要手段。本文将从数学建模的概念与意义、初中生数学建模应用思维的培养、数学建模应用思维在初中数学教学中的体现、初中生数学建模应用思维的培养实践以及成效与展望等方面进行探讨。

2. 数学建模的概念与意义

现实中很多问题无法直接凭主观经验解决, 需要用科学的方法, 严密的计算过程来进行测算。数学建模是一个利用数学思想方法, 以数学作为工具来解决实际问题的过程。它涉及到对实际问题的深入了解、调查研究、简化假设、分析内在规律等工作, 并最终用数学语言来建立数学模型。这个过程需要一系列的想象能力、简化能力、联想能力、创造能力、判断能力、综合能力、查阅能力、编程能力、写作能力和团结协作的能力。数学建模的应用领域非常广泛, 几乎所有的行业都会用到数学建模。数学建模的意义在于帮助人们更好地理解问题的本质, 通过数学方法将实际问题转化为数学问题, 从而为解决实际问题提供更有效的途径。此外, 数学建模还有助于培养学生的创新思维和解决问题的能力, 提高他们的数学素养和综合素质。

3. 初中生数学建模应用思维的培养

培养初中生的数学建模应用思维是提高其综合素质和能力的重要途径之一。初中生数学建模能力普遍较为薄弱, 主要表现在学生对数学建模概念和方法的理解不够深入, 缺乏实际问题的解决经验, 对于数学软件的运用能力较弱等。针对这些问题, 需要采取有效的措施来提高学生的数学建模能力。

加强数学基础知识的学习, 夯实基础。数学建模是一个复杂的过程, 需要学生具备扎实的数学基础知识。因此, 初中生在培养数学建模应用思维的过程中, 应注重数学基础知识的掌握。学生应熟悉数学的基本概念、公式和定理, 理解数学符号和公式的含义, 能够灵活运用数学知识进行计算和推理。只有具备了扎实的数学基础, 学生才能更好地理解和应用数学建模方法。

加强分析问题的能力。数学建模的第一步是分析问题, 确定需要解决的问题的类型和性质。因此, 培养初中生的数学建模应用思维首先要培养其问题分析能力。在数学教学中, 教师可以引导学生从实际

生活中发现问题, 从实际问题中提取关键信息, 将其抽象化为数学问题, 并运用数学知识进行建模。通过不断的实践和训练, 学生将逐渐提高将实际问题转化为数学问题的能力。

加强对基本建模方法的掌握能力。数学建模的方法有很多种, 但在初中阶段需要掌握的基本建模方法包括: 代数法、几何法、概率法等。教师在教学中应注重让学生掌握这些基本建模方法, 通过实际案例讲解和实践操作来帮助学生加深理解和应用。

体验数学的应用价值。初中生正处于身心发展的关键期, 对新鲜事物充满好奇。因此, 在教学中, 教师可以引导学生通过解决实际问题来体验数学的应用价值, 从而激发其学习数学的兴趣和动力。例如, 在讲解“最短路径问题”[1]时, 可以出具学校周边的地图, 让学生以小组的形式思考如何利用“最短路径”方法解决从某个地点到另一个地点的最短路径问题, 让学生亲身感受数学的实际应用。

培养团队协作精神。数学建模往往需要团队合作完成, 因此, 初中生在培养数学建模应用思维的过程中, 应注重团队协作与沟通能力的培养。学生应学会合理分工, 发挥各自的优势, 共同完成建模任务。同时, 学生还应注重与团队成员的有效沟通, 能够清晰地表达自己的想法和观点, 理解和尊重他人的意见, 以实现团队的共同目标。

培养创新能力和批判性思维。数学建模问题常常具有挑战性和开放性, 需要学生具备问题解决和创新的能力。初中生在培养数学建模应用思维的过程中, 应注重问题解决与创新能力的培养。在教学中, 通过开展多种形式的数学建模活动, 包括课堂讨论、小组合作、课外实践等, 引导学生自主探究、尝试新的思路和方法, 充分发挥自己的想象力和创造力。通过不断的问题解决和创新实践, 学生将逐渐提高自身的创新能力, 能够更好地应对复杂的数学建模问题。在数学建模过程中, 学生需要对模型的假设、建立和求解进行全面的分析和评估。因此, 初中生在培养数学建模应用思维的过程中, 应注重批判性思维的培养。学生应学会对模型的有效性和可靠性进行评估, 能够识别和纠正模型的不足之处。通过批判性思维的培养, 学生将更好地理解模型的局限性, 更准确地解释模型的结果。

提升数学软件的运用能力。数学建模过程中往往需要进行大量的数值计算和图形绘制, 因此, 初中生在培养数学建模应用思维的过程中, 应注重数学软件的运用能力。学生可以尝试学习和使用常用的数学软件, 如 EXCEL、MATLAB 等, 能够运用这些软件进行数值计算、数据分析和图形绘制。通过运用数学软件, 学生将更高效地进行建模和求解, 提高数学建模的效率。

提升跨学科知识的整合能力。数学建模往往涉及到多个学科的知识, 如物理、化学、生物等。初中生在培养数学建模应用思维的过程中, 应注重跨学科知识的整合能力。学生应了解相关学科的基本知识, 能够将其与数学知识相结合, 建立更全面的模型。通过跨学科知识的整合, 学生将更全面地理解问题的本质, 更准确地描述和解决实际问题。

可见, 数学建模应用思维的培养需要从多方面着手, 综合提升初中生的数学建模思维能力, 并将这些能力结合实际教学, 体现于日常教学内容中, 才能发挥实际成效。

4. 数学建模应用思维在教学中的体现

数学建模应用思维在初中数学教学中的体现是多方面的, 在概念的理解、几何问题的分析、代数学的应用、统计建模等方面都能有所体现, 并且该过程能使学生更好地理解和掌握数学建模的方法和技巧, 提高他们的实际应用能力和创新能力。因此, 教师在教学中应当注重学生数学建模应用思维的培养, 为学生的全面发展打下坚实的基础。

在概念的理解中体现。数学建模在初中数学教学中首先体现在帮助学生深入理解数学概念。教师通过引导学生探究概念的背景和应用, 可以使学生更好地理解数学概念的本质, 从而为后续的建模过程打下基础。例如, 在函数的教学中, 教师可以引导学生探究函数在实际生活中的应用[2], 如路程函数[3]等,

帮助学生深入理解函数的概念。

在几何问题分析中体现。在几何教学中,可以利用几何图形的长度、角度、面积和体积公式,立体几何中的位置关系、角度等建立空间几何模型来解决实际问题。教师在教学中可以引导学生通过观察、分析图形的结构和性质,将其转化为数学公式或方程,从而建立起相应的数学模型。

在代数学教学中体现。初中数学的代数学包括代数式、方程、不等式、函数等内容。在这部分知识的教学中,数学模型思维的培养主要表现为会利用方程模型来解决工程问题、行程问题等[4];会利用不等式和函数模型来解决最值、优化等实际问题[5]。教师应当引导学生通过分析实际问题,从中抽象出数学关系,并运用数学知识建立数学模型,从而解决实际问题。

在统计学教学中体现。在统计学教学中,学生通过掌握概率和统计的基本知识,在教师的引导下,学会建立概率统计模型,解决数据分析问题。

随着教育改革的深入,初中数学教学越来越重视学生实际应用能力的培养。数学建模作为一种重要的数学技能,其在初中数学教学中的作用也逐渐得到凸显,教师要学会挖掘各个知识点相关的应用,将实际问题数学化,提升学生分析问题和解决问题的能力。

5. 初中生数学建模应用思维的培养实践

实践是检验真理的唯一标准。初中生数学建模应用思维的培养也要从理论走向实践,才能体现其价值。因此,初中生数学建模应用思维的培养实践应当穿插于教学各个环节中,注重教授学生数学建模的方法和技巧,如简化问题、寻找变量、建立模型,结合具体案例,让学生了解不同类型问题的建模方法和思路。例如,在学习函数的内容,可以引入超市促销问题:超市经常会有一些促销活动,例如买一送一、满额减免等。我们可以通过建立数学模型来计算最优购买方案,使得在满足一定消费条件下获得最大的优惠。或如规划假期旅行:假期旅行需要考虑到各种因素,例如路程、时间、费用等。我们可以通过建立数学模型来规划行程,使得在满足一定条件下实现最小花费或最快到达目的地。

在课堂教学之外,学校开展各种数学实践活动,比如数学建模竞赛、课题研究等活动,调动学生积极参与并在实践中掌握数学建模的方法和技巧;鼓励学生参加课外实践活动,如社会调查、科技创新等活动,让学生更深入地了解现实问题,提高学生的数学建模应用思维和综合素质。如开展身高预测实践活动:身高预测是一个常见的数学建模问题,可以通过建立线性回归模型来预测一个人的身高。具体来说,我们可以根据父母身高、年龄、性别等因素来建立模型,并使用历史数据来训练模型,最终实现对一个人身高的预测。

此外,教师的数学建模能力和教学水平也是能否做好培养初中生数学建模应用思维的重要因素,加强教师数学建模培训,全面提高教师的数学建模能力和教学水平,才能为学生提供更好的指导和帮助。

6. 培养初中生数学建模应用思维的成效与展望

我们在学校范围内开展初中生数学建模应用思维培养,通过一段时间的实践,学生在以下几个方面取得了显著的进步:

- 1) 学生对数学的兴趣显著提高。由于引入了实际问题,学生们开始认识到数学的实用性和趣味性,学习热情大大增加。
- 2) 学生的数学应用能力得到提升。通过建模实践,学生能够将理论知识与实际问题相结合,提高了数学应用能力。
- 3) 学生的创新能力得到培养。在建模过程中,学生需要独立思考、创新思维,从而培养了学生的创新能力。

4) 学生的解决问题的能力得到锻炼。通过解决实际问题, 学生学会了如何分析问题、寻找解决方案, 提高了解决问题的能力。

5) 学生的综合素质得到提高。在竞赛活动中, 学生的竞争应用思维、团队合作能力得到培养, 提高了综合素质。

尽管如此, 初中生数学建模应用思维的培养需要在实践中不断摸索和改进, 还有需要改进和拓展的地方, 因此, 继续深化初中生数学建模应用思维的培养实践, 可以从以下几个方面进行改进和拓展。

1) 丰富实际问题的来源和类型: 引入更多贴近学生生活、反映社会热点的实际问题, 让学生更好地理解和应用数学知识。

2) 加强与其他学科的交叉融合: 将数学建模与物理、化学等其他学科相融合, 拓展学生的知识视野, 培养学生的跨学科思维。

3) 推广数学建模教育: 加强宣传和推广力度, 让更多的教师和学生了解数学建模的重要性和作用, 将数学建模教育推广到更多的学校和地区, 让更多的学生受益。同时, 加强与其他学校的交流与合作, 共同推进初中生数学建模教育的发展。

4) 开展更加多样化的活动: 开展丰富多样的数学实践活动和竞赛, 提高学生的参与度和兴趣。

5) 提高教师的专业素养: 继续加强教师数学建模培训, 提高教师的专业素养和教学水平, 为学生提供更好的指导和帮助。

7. 结语

培养初中生数学建模应用思维是一项长期而艰巨的任务, 需要教师和学生共同努力和不断探索。在教学中, 通过强化基础知识掌握、引入实际问题、开展实践活动、培养团队协作能力、创新能力和实践能力, 可以有效提高学生的数学建模应用思维水平。随着科技的不断发展和教育的不断创新, 相信数学建模教育将更加完善和成熟, 为培养更多具有创新思维和实践能力的人才做出更大的贡献。

基金项目

南宁市教育科学“十四五”规划 2022 年度课题《核心素养视域下发展初中生数学模型观念的研究与实践》(编号: 2022C459); 2021 年度广西高校中青年教师科研基础能力提升项目: Elastic Net 方法在广义线性模型中的应用研究与实例分析(编号: 2021KY1513)。

参考文献

- [1] 课程教材研究所. 数学(八年级下册) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2013: 85-87.
- [2] 课程教材研究所. 数学(九年级下册) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2020: 12-19.
- [3] 朱浩楠. 数学建模 33 讲[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2022: 9-11.
- [4] 课程教材研究所. 数学(七年级下册) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2020: 100-108.
- [5] 课程教材研究所. 数学(九年级上册) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2020: 49-53.