

# 新高考背景下高中数学教学中数学建模的数据分析应用研究

张志达

江西省赣州市龙南市龙南中学

**摘要:**新高考背景下的高中数学教学,应以全新的教学目标和教学理念为依托,重视学生的数学综合能力提升,其中包括数学知识应用能力、数据分析能力、数学建模能力等,以促进学生的成长和发展为长远的教学目标。对此,本文从数学建模的特点出发,详细阐述数学建模对学生的积极影响。同时,根据高中数学建模教学的现状,有针对性地设计教学策略,从而培养学生的建模思想,提高学生的数据分析能力和建模知识应用能力,推动高中数学建模教学的发展。

**关键词:**新高考;高中数学;数学建模;数据分析;教学模式创新

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.12.149

## 引言

数学是伴随人类文明起源和发展的重要科学,对人类文明的进步有着积极的促进作用。时至今日,数学依然在多个重要领域发挥着举足轻重的位置。数学建模作为连接数学和实际问题的桥梁,重要性日益凸显。在新高考的背景下,培养高中学生的建模能力,成为高中数学教师的工作重点,也为高中数学教学树立了全新的方向。对此,高中数学教师应革新教学理念,使用科学有效的方式方法,引导学生正确认识数学建模思想,提高学生的数据分析能力,深化学生的数据意识,促进学生成长。

## 一、什么是数学建模

培养学生的数学建模思想,首先应明确数学模型的定义,以及数学模型的特点和应用价值等内容,才能更好地与教学内容融合,渗透在教学工作之中。数学模型,是在特定目标的指引下,根据其特有的内在规律和属性,对于一个特定的对象做出必要的假设,假设应具有简单易理解的特点,再合理地运用数学工具,得到的一个数学结构。这个结构,可以是多种类型,如图表、算法、公式等。

数学建模是将数学思维和数学模型结合,解决实际问题的综合实践活动。数学建模的具体流程,一般可以概括为:根据实际情况确定数量关系—提出数学问题—利用相关数学知识建立数学模型—运算解出模型—对比运算结果和实际情况—检验模型的合理性和正确性。如果数学模型的结果,与实际不符,需要对条件进行补充和修改,重新建立模型。若结果和实际相差甚远,则需要重复补充、修改条件的步骤,直至模型结果和实际相符。高中数学中,常用的数学模型有:函数模型、数列模型、几何模型等。值得一提的是,这些数学模型的建立过程,也是数学建模思想的具体应用过程。

## 二、高中开展数学建模活动对学生的影响

### 1. 培养学生发现问题和提出问题的能力

数学建模活动,是个体意识层面的主动性行为,有着强烈的“非他性”,指个体的建模意愿,不受他人的监督和引导,而是从自身实际的理解出发。在高中数学的教学过程中,教师先为学生指出思考的方向,然后让学生利用数学的眼光进行观察,发现并提出实际的问题,并且在数学思维的基础之上,利用数学语言清楚、完整地描述问题。学生利用数学思维,分析解决问题的思路,以及影响问题解决的各种因素和各种影响因素之间的关系,然后提出问题。由此可见,实现这样的过程,需要学生具备一定的洞察能力,能透过问题的表象,看到其中的数学本质。高中数学教师在日常教学中,应引导学生善于观察,利用数学的角度客观地认识世界、了解世界,发现隐藏在生活细节之中的数学现象。

### 2. 培养学生应用知识分析问题、解决问题的能力

数学建模是利用数学知识解决实际问题的体现,而数学建模能力则是分析问题和解决问题能力的关键部分。数学建模的一般流程为:创设问题情景,为学生提出实例,激发学生的自主探索意识,建筑数学模型,再对模型进行分析和处理,最后解决实际问题。因此,学习数学建模和使用数学建模,有利于培养学生的自主探究精神,提升学生的数学学习热情,促使学生形成利用数学思维解决问题的习惯,对学生的个人成长和终身发展有着积极的促进作用。

### 3. 培养学生的创新精神和能力

数学建模是对实际问题进行数学分析、数学处理的过程,需要介入一定的数学思维和创造性思维。需要用数学建模的问题,一般来自人们的实际生活,有着清晰明确的背景,但是不存在唯一确定的标准答案,主要

看最后的结果与实际的契合度，能接受主实际考验的答案，才是正确的答案。在建立模型和解决问题的整个过程中，学生能感受到数学的严谨，有利于培养学生的科学发展观。同时，利用数学方法解决问题，有利于培养学生的数学思维，从而提高学生的创新能力。

#### 4. 锻炼学生的搜集资料和自主学习的能力

数学建模是沟通数学和实际问题之间的桥梁和纽带。学生建立模型，解决问题，仅凭自身的知识储备难以支撑起模型，因此需要深入地调查问题背景，通过网络搜索资料或者查询文献，甚至有些实际问题还需要实地考察。学生在执行和操作的过程中，搜集资料的能力和自主学习能力得到了有效地锻炼，对学生的成长十分有帮助。

#### 5. 培养学生团队协作的能力

学生个体难以应对复杂的建模流程，因此建模一般以小组为单位进行。小组的存在，就需要学生之间划分明确的分工，各自承担不同的责任。小组成员之间，相互交流，协同互动。同时，小组成员之间不同的想法碰撞，能激发学生的潜能，让学生以不同的视角思考问题，获得更加清晰的思路。因此，学生在小组之中，共同建模，共同解决问题，有利于培养学生的团队精神，提高学生的合作能力，促进学生的成长。

#### 6. 学生可以初步接触计算机软件的功能

数学模型不仅要求学生具备扎实的数学基础和创造性思维，还需要学生充分利用其他学科的学习知识，涉及多个领域。同时，在建立大型的数学模型时，手动运算、手动分析数据，需要消耗学生大量的时间，还难以保证数据运算的精准。因此，在信息时代，学生必须借助计算机中的数学软件，处理大型数学模型中的海量数据，以及复杂的运算。在此过程中，学生们体会到了计算机的神奇，学生使用计算机的能力也得到了提升。

### 三、新高考背景下高中数学教学中数学建模的数据分析应用策略

#### 1. 编写相对合适的数学建模教材

根据对当前高中数学教材的分析，符合高中学生数学建模能力，以及适合利用数学建模解决的内容并不多。因此，为了提高学生的数学建模能力，提高学生的数学分析能力，编写一套适用于高中学生的建模校本教材尤为重要。教材中的内容和话题，应紧贴生活实际，还要涉及当前社会中的时事热点、市场经济等多个领域，如成本、利润、金融理财、保险等，这些都是适用于数学建模的优质素材，也有利于提升学生的数学知识应用能力，让学生正确认识数学知识在生活实际中的应用价值和重要性。另外，建模校本教材的编撰，也可以邀请本校其他学科的教师参与其中，共同为建模教材添

加更多的素材，例如环境保护、生物医学、人口增长率、森林覆盖率等等，这都可以体现在数学模型之中。因此，高中教师应仔细思考建模校本教材的编撰问题，为全国的高中数学教学探索全新的方向。

#### 2. 深入挖掘高中教材内容蕴含的数学建模思想

在进行建模教学之前，高中数学教师应积极地更新教学理念，不能将数学建模作为单纯的数学知识为学生讲解，而是要正确认识建模思想对学生的积极促进作用，只有转变教学观念，才能将意识到落实到具体的行动之中，落实在具体的教学之中。高中数学教材中的许多内容和环节，都能利用数学建模解决，蕴含着丰厚的数学建模思想。高中数学教师在备课的环节中，应认真剖析教材内容，深入挖掘相关知识的背景，教学中为学生们进行延伸和拓展，并设计教学情景。

例如，在讲解二次函数开始之前，高中数学教师可为学生们引入炮弹的轨迹问题；在讲解数列知识之前，为学生们引入国王下象棋问题。高中数学教师在为学生们介绍上述的问题时，可以通过创设情景的方式实现，增强学生的学习体验。引导学生走入情景，利用数学建模解决上述的问题。学生们在情景中，组件建模小组，共同建立对应的数学模型，充分利用所学知识，解出模型。在有关数学定义、公式的教学中，高中教师可以为学生找出所学公式在生活中的实际应用，实现数学知识和实际生活的有机结合，拉近学生与数学建模的距离。比如，高中教师在结束定积分的讲解以后，可以围绕“变速直线运动”“变速功”为学生设计习题，让学生们利用数学建模分析变数与直线之间的数据变化，验证数学定义和公式，让学生更好地理解 and 把握本节课的所学知识，深化学生对数学建模的感知，提升学生的建模能力和数据分析能力。另外，高中数学教师在讲解“统计”知识时，应围绕数学模型而展开，引导学生利用数学建模学习有关数据分析、数据统计的知识，帮助学生建立数学建模和数据分析的有效连接，培养学生的统计意识，提升学生的数学综合能力。

#### 3. 从数学应用题到数学建模题

我国著名的数学家、中共党员张奠宙曾经说过：“应用题的本质是数学建模”。高中阶段的数学应用题，是高中数学知识的重难点，也是学生们数学学习之路上的困难和障碍。应用题需要学生分析题目，理清解题思路，再利用对应的知识，解出答案。每一个环节出现问题，都无法继续解题，只能循环上述步骤，让多数学生出现了畏难情绪，而降低学习数学的信心。应用题，一般都来自生活中的实际问题，从生活的视角设计题目，融入相关的数学知识，考验学生利用数学知识解决实际问题的能力。同时，解应用题，“假设”是常用

的结题方式，因此应用题的本质是数学模型，只不过是数学模型的另一种形式。

例如，通过价格与利润的问题，可在此验证应用题和数学模型的关系。

某高中的学生小明，第一次去文化用品商店购买了 $x$ 件商品，共花费 $y$ 元；第二次去该商店购买商品时，商品的单价下降，120件商品降价80元，小明第二次购买的商品数量比第一次购买时多了10件，一共花费20元。如果小明第一次去该商店购买时至少花费10元，问他第一次至少购买多少件商品？此应用题出自实际生活中，在生活中一定存在真实的案例。通过分析应用题的已知条件，可以确定本题考察的是购买的数量和价格之间的关联性，存在着已知条件和未知条件。因此，利用方程函数解题，是多数高中生的首选，即商品单价 $\times$ 购买的数量=总花费。方程是数学知识结构体中的重要组成部分，方程思想也是高中阶段的重要思想之一。从问题的条件和数量关系着手，运用数学语言重新描述问题，建立数学模型，通过方程解题。由此可见，应用题的本质是数学模型，不同类型的应用题对应不同的数学模型。

#### 4. 组建数学建模实验室，分小组学习

培养学生的建模思想，提高学生的数据分析能力，浓厚的氛围和良好的环境，能实现事半功倍的教学效果。在校方领导的支持和配合下，高中教师可以为学生创建数学建模实验室，坚持学生自愿的原则，鼓励学生报名参加。数学建模实验室，为学生的数学建模创造了良好的环境，让学生有适合的场地进行建模实验。但是，高中生应在教师的指导下进行建模，不可脱离教师单独进行建模活动。具体的教学过程中，高中数学教师可以对参加建模活动的学生进行分组，尽量保证每一组的人数均等，正式开启数学建模活动的学习。在建模实验室的首次授课中，由于学生对数学建模的意识较为薄弱，高中数学教师应将本节课的主题定为“宏观了解”，让学生们从宏观的角度认识数学模型，了解数学建模在生活中的实际应用，逐渐提升学生们的建模意识，提升学生们的建模积极性。

高中阶段的学生，虽具备一定的学习能力，和知识储备，但是让学生们围绕兴趣独自建立数学模型，存在着较大的难度。因此，高中数学教师可以让学生们共同讨论兴趣，以兴趣相同组建建模活动小组，并帮助小组选出组长。在组长的引领下，学生们利用课余时间，共同到建模实验室中讨论，查阅建模所需要的资料，开始为兴趣建模做好准备。在学生做好准备，尝试建模的时候，高中数学教师的引导尤为重要，关系着学生们的建模的质量和效率。因此，高中数学教师不能过于重视学

生建模过程的准确性和严密性，允许学生出现一定的计算误差，保持学生们对数学建模的信息和热爱。学生们完成建模后，高中数学教师应根据学生们的综合表现，给予学生一定的肯定和鼓励，为学生们顺利建模表示祝贺。不断提升学生们的建模热情，提升学生的学习信心。在高中数学教师的帮助、引导、启发、鼓励之下，学生们最终完成建立、计算、验证等所有建模过程。让学生们亲自建模，对学生受益匪浅，影响深远。

#### 5. 优化高中生数学建模活动的评价设计

数学建模是一种复杂的综合性实践活动，完全区别于普通的数学题目。学生们在数学建模活动中，一切的活动和思考都是动态呈现的，每个流程和环节的质量，都会对下个环节的质量造成影响。因此，利用传统的评价方式，只能对学生的建模活动做出总结，而无法评价学生在建模活动之中的所有的动态活动。因此，高中数学教师必须更换评价方式，正确认识传统评价方式在建模活动中的局限性和种种弊端，而选择更加全面、系统的教学评价方式。例如，高中数学教师可围绕学生建模的准备—建模—得出结论三个方面，对学生作出评价。高中数学新课标，对教学评价做出了重要的指示，要求教师不能片面地分析学生的成绩和表现，而是要从全局出发，重视学生在学习活动过程中的总体，重视发展学生的数学核心素养，坚持评价的整体性和阶段性。因此，高中数学教师可以定期为学生们开展评价，并且从多个维度评价学生的建模成果，有利于提升学生的数学综合能力，让学生的数学学习热情和建模热情持续升温，让学生利用数学建模更好地解决问题，理解新知识，从而发展学生的数学核心素养。

#### 总结

综上所述，数学建模思想是数学中的重要思想之一，也是培养学生数学思维、促进学生综合素质全面发展的有效途径。同时，提升学生的数学建模能力，能帮助学生更好地分析数据，提高学生的数学综合能力。让学生利用数学知识解决成长过程中的问题，利用数学思维了解世界、认识世界，对学生的个人成长和终身发展有着积极的促进作用。

#### 参考文献

- [1] 武丽莎, 朱立明. 高中数学学科核心素养: 生成机制与培养路径[J]. 数学教育学报. 2021, (4): 65.
- [2] 俞梦飞, 章飞. 核心素养视角下数学高考试卷评价研究——以2018和2019年江苏高考卷为例[J]. 数学教育学报. 2020, (2): 242.
- [3] 江继娟. 核心素养统领新课程改革教学观[J]. 数学教学通讯. 2019, (26): 6-7.