

# 跨学科视角下初中生数学建模思维培养策略

陈燕莉

宁夏中卫市第三中学

**摘要:** 为了使学生能够将知识灵活地应用到生活实践中,教师要引导学生将数学知识与其他学科融合起来,通过跨学科教学的方式激发学生的学习主动性,促进学生主动建模,了解知识的应用。学生把各学科知识融合起来需要自主探究和分析,在逻辑推理和判断中会提高学生对知识的应用能力,建立解题思维,形成模型意识,促进学生能力的提高。本文主要探究了跨学科视角下初中生数学建模思维培养策略,促进学生主动建模,提高学习能力。

**关键词:** 跨学科; 初中数学; 数学建模思维

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.10.227

## 引言

随着时代的发展,社会需要综合性的人才,不再局限于单一学科知识的掌握,这样面对各种问题才能够快速解决。数学教学中融合其他学科知识,会帮助学生更好地应用数学知识,学会运用数学知识解决生活中的问题。教师要引导学生通过建模的方式来分析和思考,数学建模思维能够帮助学生将实际问题转化为数学问题,通过建立数学模型进行求解,解决实际问题。在初中数学教学中,教师要引入跨学科视角,在数学探究中融合不同学科知识,丰富教学内容,激发学生学习兴趣,促进学生灵活解决问题,提升学生数学建模思维能力,更好地满足社会发展的需求。

### 一、跨学科视角下培养初中生数学建模思维的意义

#### (一) 提升学生综合素养

跨学科教学打破了学科界限,让学生在学数学的同时,接触到其他学科的知识和方法,有利于学生将不同学科知识融合起来,通过融会贯通的方式灵活应用。在建立数学模型解决实际问题的过程中,学生会了解不同方面的知识,无形中拓宽了学生的知识面,在解题中学生运用多学科知识进行分析、推理和计算,培养了学生的综合能力。这种学习方式能够培养学生的综合思维能力,提高学生的综合素养。

#### (二) 增强学生数学学习兴趣

传统数学教学往往侧重于知识的传授和解题技巧的训练,这种单一的学习模式不利于学生产生持久的兴趣和好奇心。教师可以采用跨学科的方式指导学生,引导学生把数学知识与生活实际、其他学科紧密联系起来,用知识解决生活中的实际问题,促进学生感受到数学知识的实用性,在探究中激发学生对数学学习的兴趣和积极性。

#### (三) 培养学生解决实际问题的能力

通过对数学问题的探究以及现实生活中的问题的分

析,学生会主动思考解决问题的方法。在探究中学生学会从不同角度分析和思考,找到最佳的解决问题的策略,实现学生形成解题思维。在解决问题过程中教师要引导学生从跨学科视角出发,运用数学知识建立模型,对实际问题进行抽象、简化和求解,促进学生参与其中,在分析中学会逻辑思考和推理判断。这有助于提高学生解决实际问题的能力,使学生在面对未来生活和工作中的各种挑战时,能够灵活运用所学知识,找到有效的解决方案。

### 二、初中数学北师大版教材中可融入跨学科元素的教学内容分析

#### (一) 函数部分

函数是初中数学教学的重要内容,它在生活中的应用也是非常广泛的。教师将函数知识与其他学科相联系会促进学生更好地理解函数知识,感受到生活中的现象与数学知识之间的紧密联系,实现学生理解能力的提高。例如在学习《一次函数》时,教师可以引导学生将数学知识与物理学科中的匀速直线运动问题相结合,促进学生通过跨学科知识融合的方式解决问题。物体做匀速直线运动时,路程与时间的关系符合一次函数模型( $s = vt$ , 其中  $s$  表示路程,  $v$  表示速度,  $t$  表示时间)。学习中教师可以为学生提供练习题:一辆货车和一辆客车同时从 A 地出发,沿同一条公路匀速驶向 B 地。已知货车的速度为 60 千米/小时,客车的速度为 80 千米/小时, A、B 两地相距 480 千米。

(1) 分别写出货车和客车行驶的路程  $y$  (千米) 与行驶时间  $t$  (小时) 之间的函数关系式,并注明自变量  $t$  的取值范围。

(2) 在平面直角坐标系中画出这两个函数的图像。

(3) 根据函数图像,求出客车比货车早多长时间到达 B 地。

(4) 当行驶时间为 3 小时时, 货车和客车相距多少千米?

解题过程中学生会认识到本题融合了初中数学一次函数知识与物理匀速直线运动知识, 解题的关键在于理解匀速直线运动中路程、速度和时间关系(路程 = 速度 × 时间), 并将其转化为一次函数表达式, 再通过函数的性质和图像解决问题。在解决第一问时, 学生会求货车和客车行驶的路程  $y$  与行驶时间  $t$  之间的函数关系式及自变量  $t$  的取值范围。对于货车: 已知货车速度为 60 千米/小时, 根据匀速直线运动路程公式, 路程  $y$  (千米) 与时间  $t$  (小时) 的关系为  $y = 60t$ 。

因为 A、B 两地相距 480 千米, 货车到达 B 地时, 行驶的路程为 480 千米, 所以  $60t = 480$ , 解得  $t = 8$  小时。又因为时间不能为负数, 所以自变量  $t$  的取值范围是  $0 \leq t \leq 8$ 。对于客车: 客车速度为 80 千米/小时, 同理可得路程  $y$  与时间  $t$  的函数关系式为  $y = 80t$ 。客车到达 B 地时,  $80t = 480$ , 解得  $t = 6$  小时。所以自变量  $t$  的取值范围是  $0 \leq t \leq 6$ 。接着进行接下来的探究。通过这样的跨学科结合, 学生能更直观地理解一次函数的概念和应用, 同时加深对物理知识的理解。

### (二) 几何图形部分

在几何图形的教学中, 教师可以将数学知识与地理学科知识相融合, 引导学生从多角度思考问题, 促进学生灵活应用知识, 感受到数学知识在生活中的广泛应用。比如在学习《线段的垂直平分线》时, 教师可以带领学生结合地理学科的“城镇选址”问题: 假设在 A、B 两村之间修建一条公路, 要在公路旁建一个公共图书馆, 使两村到图书馆的距离相等。教师将数学知识与地理学科知识相融合, 体现了数学知识在生活中的应用, 会调动学生的学习积极性。学生通过绘制线段 AB 的垂直平分线, 发现其上任意一点到 A、B 两点距离相等, 由此理解“垂直平分线的性质定理”。进一步引入地理中的“区域均衡发展”概念, 学生在探究中会把知识融合起来, 与生活相结合, 让学生思考图书馆选址如何兼顾两村的人口密度, 使几何知识与实际规划需求产生联结, 达到解决实际生活中的问题的目的。通过学生的分析, 学生会建立空间观念, 理解图形之间的关系, 感受到生活中的几何图形, 实现跨学科学习。

### (三) 概率与统计部分

概率统计知识可与科学人文领域相连接, 通过跨学科融合的方式培养学生灵活应用数学知识解决问题的能力, 促进学生在探究中学会数学建模, 提高应用能力。

在例如在进行社会调查时, 如调查学生对不同学科的喜爱程度、居民的消费习惯等, 需要运用统计知识进行数据收集、整理和分析, 再利用概率知识对调查结果进行评估和预测。例如某初中学校为了解七年级学生对语文、数学、英语、物理、历史五个学科的喜爱程度, 随机抽取了 50 名学生进行问卷调查, 每名学生只能选择最喜爱的一个学科, 调查结果如下表所示:

学科	语文	数学	英语	物理	历史
人数	8	12	15	7	8

(1) 请根据以上数据, 绘制扇形统计图表示各学科被喜爱的人数占总调查人数的百分比(精确到 1%)。

(2) 计算喜爱每个学科的人数占总人数的百分比, 并分析哪个学科最受学生喜爱。

(3) 若该校七年级共有 300 名学生, 请根据此次调查结果, 估计该校七年级学生中喜爱英语学科的人数。解题中学生认识到本题主要考查了数据的整理、分析以及扇形统计图的相关知识, 探究中学生尝试应用所学知识, 实现跨学科融合以及模型的建立, 促进学生掌握数学知识, 培养学生的社会责任感和科学素养。

## 三、跨学科视角下培养初中生数学建模思维的实施策略

### (一) 整合教学资源

#### 1. 构建跨学科知识网络, 建立知识关联图谱

教师要带领学生系统梳理教材内容, 构建跨学科知识网络。通过对数学知识的梳理和分析, 学生会看到各章节知识点与其他学科的连接点, 在加工中学会从不同角度思考问题, 建立知识关联图谱。例如在学习方程知识时, 教师可以关联化学中的溶液浓度计算; 在学习函数时, 教师可以结合物理中水温加热和时间的关系进行探究; 在讲解图形变换时, 教师可以对接美术中的图案设计原理, 形成系统化的跨学科教学资源库。

#### 2. 开发本土化教学素材, 增强内容地域适用

为了使学生能够产生跨学科探究意识, 在数学探究中教师可以带领学生开发本土化教学素材, 增强内容适用性, 促进学生将数学知识与生活相融合与地方特色相融合。教师在数学探究中可以结合当地的自然环境、社会现象和文化特色, 收集整理具有地域特色的跨学科教学素材。融合生活中的素材和知识会点燃学生的学习兴趣, 促进学生主动思考。例如在统计教学中, 以当地居民的出行方式为调查对象; 在几何教学中, 分析本地古建筑的结构特征, 让学生感受到数学与生活的紧密联系, 实现学生用数学知识解决生活中的实际问题, 实现数学建模和解决问题能力的提高。

## （二）开展项目式学习

### 1. 设计阶梯式项目任务，适配不同学习层次

在数学知识的探究中教师要设计阶梯式项目任务，兼顾不同层次学生。教师要根据学生的认知水平和学习能力，将复杂的跨学科项目分解为多个阶梯式任务，引导学生通过循序渐进的方式理解知识。例如在“校园绿化规划”项目中，教师可以设计不同层次的问题，为了使学生灵活应用数学知识，教师可以为学生设计基础性题目，让学生计算不同绿植的种植面积，夯实基础使学生学会应用所学数学知识。在进阶阶段强调综合分析，引导学生学会从多角度分析知识，教师可以鼓励学生分析不同绿植搭配对校园微气候的影响，满足不同学生的学习需求。通过不同层次的问题会使学生感受到知识的不同应用，激发学生层次学生的积极性，实现学生学习能力的提高，在探究中学科科学建模。

### 2. 搭建多学科协作平台，深化问题探究维度

为了实现有效的跨学科教学，教师要搭建多学科协作平台，促进深度探究。教师可以联合物理、生物、地理等学科教师，共同指导学生开展项目学习，鼓励学生积极应用不同学科的知识，通过跨学科的方式深入探究问题，实现学生对知识的灵活应用和顺利解决问题。例如在“水资源保护”项目中，数学教师可以指导数据统计分析，了解水资源现状，用数据做好统计；生物教师可以为学生讲解水污染的生物影响，提高学生的环保意识，促进学生感受到保护水资源的重要性；地理教师分析水资源分布特点，用地理专业知识使学生了解水资源分布，让学生从多维度探究问题，提升综合运用知识的能力。通过学生的分析，学生会利用不同学科进行跨学科分析和思考，在探究中掌握更多的知识，实现学生思维的活跃和能力的提高，在分析中建立数学模型。

## （三）建立多元评价体系

### 1. 完善过程性评价机制，追踪学习成长轨迹

在跨学科探究中，教师要引导学生完善过程性评价机制，关注学习成长轨迹。在数学知识探究中，教师要制定详细的过程性评价指标，记录学生在跨学科项目中的表现，包括资料收集、团队协作、模型构建、成果展示等环节。通过全面地了解学情会促进教师更好地指导学生。在评价过程中，教师可以采用成长档案袋的形式，收集学生的作业等材料，做好科学记录。评价过程中，教师要引导学生运用数字化工具辅助建模，提升效率与精准度。例如利用几何画板动态展示函数模型的变化，借助 Excel 进行数据统计与分析，让学生更直观地理解

模型构建过程，提高建模的准确性。教师从这些角度评价和指导学生，会提高学生的认识，促进学生在应用中主动建模，学会对数学知识的应用。教师还要搭建线上跨学科建模交流空间，拓展学习维度，创建线上讨论群或学习平台，让学生可以分享建模思路、交流遇到的问题，进行线上评价。

### 2. 引入多主体评价方式，保障评价结果客观

为了使学生产生数学知识探究的主动性和积极性，教师要引入学生自评、小组互评和社会评价，通过多角度评价的方式使学生产生学习动力，更好地了解自己的学习状态和学习过程。例如在“社区人口结构分析”项目中，学生对自己的建模过程进行反思自评，小组内成员相互评价合作表现，邀请社区工作人员对分析结果的实用性进行评价，从不同角度评估学生的学习成果。多主体的教学评价会使学生从不同角度反思学习过程和学习效果，促进学生积极加工知识，实现对知识的理解和能力的提高。

## 结语

总之，跨学科视角下培养初中生数学建模思维是提升学生综合素养、适应时代发展需求的重要举措。通过学生将数学知识与其他学科知识相融合，提高了学生的思维能力，促进学生学会灵活分析知识，在探究中学会从不同角度思考问题，逐步建立解题模型。学生通过跨学科的方式融合知识，能够激发学生学习数学的兴趣，提高学生的数学建模思维能力和解决实际问题的能力，为学生的全面发展奠定坚实的基础。

## 参考文献

- [1] 周蓓. 指向数学逻辑推理能力的初中数学跨学科主题学习设计研究 [D]. 江南大学, 2023.
- [2] 李楸婷. 跨学科情境教学视阈下初中生数学问题意识培养的实践研究 [D]. 贵州师范大学, 2024.
- [3] 赖荣树. 基于跨学科导向下的初中数学单元主题教学设计研究 [J]. 数理化解题研究, 2025, (02): 65-67.
- [4] 周蓓. 指向数学逻辑推理能力的初中数学跨学科主题学习设计研究 [D]. 江南大学, 2023.
- [5] 潘馨丽. 基于项目式学习培养初中生数学跨学科能力的实证研究 [D]. 南宁师范大学, 2023.
- [6] 彭瑶. 初中数学跨学科项目式学习的有效推进 [J]. 中学课程辅导, 2025, (05): 84-86.
- [7] 韩璐涛. 初中数学跨学科项目式学习的教学创新分析 [J]. 数理天地 (初中版), 2025, (03): 130-132.