

# 数学建模思想在初中数学教学中的渗透路径研究

宋玲

湖北省荆州市沙市实验中学

**摘要:** 数学建模是初中数学核心素养的重要组成部分,将其渗透到初中数学教学,可培养学生的数学学习兴趣,让学生在建模中发现问题、分析问题、解决问题,增强学生多方面能力并养成学生的创新与应用意识。新课改背景下,教师应树立模型概念,让学生亲自参与到数学建模与问题解决的全过程,发展学生的数学建模能力与素养,奠定学科能力与核心素养的基础。基于此,本文探讨了初中数学教学中的数学建模思想应用问题,分析了数学建模思想的内涵、建模层次以及在数学教学中的渗透意义,探索了数学建模思想渗透策略,更好地培养学生数学建模能力并落实核心素养要求。

**关键词:** 初中数学教学; 数学建模思想; 渗透路径

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.07.086

## 引言

数学建模思想是数学学科的重要思想,是学生应用学科知识解决问题的重要因素,也是学生认知、探索世界不可或缺的素养。在初中数学教学中培养学生的数学建模能力,可让学生在知识学习与迁移运用的过程中获得学科能力与素养,同时发展创新意识。初中数学教师应形成建模意识,让学生充分经历模型抽象过程,培养学生的建模意识与能力。建模意识的培养是一个长久的过程,应将数学建模思想贯穿到数学教学始终,让学生发现问题、建立模型并解决问题,使其体会到模型在问题解决中的价值与作用,让数学模型观念内化于心。

### 一、数学建模思想内涵分析

数学建模是数学学科的重要思想,利用数学建模思想,可将学科语言与方法应用于问题解决过程中,将原本复杂的问题转化为相对简单的类似问题,让问题的解决更加高效便捷,同时发展学生的数学思维能力。学生利用数学建模思想解决问题,不仅增强自信心和喜悦感,也可体会到数学学科的价值所在,增强了数学学习兴趣、分析能力和思维能力<sup>[1]</sup>。

“数学建模”可细分为“数学”“建模”以及“活动”。“数学”反映出数学学科的固有属性,包括学科的语言、方法、思维等等,落脚点在于解决数学问题。“建模”侧重于利用数学学科要素,将现实生活中的问题转化为方程、函数等数学学科要素并体现变化规律。“活动”则是为实现最终目标采取的行为,涵盖了发现问题、分析问题、提出假设、建立模型、解决问题等多个环节。

### 二、数学建模思想在初中数学教学中的渗透意义

#### (一) 培养学生学科思维

数学建模关系到学科知识的迁移运用、真实问题的抽象与简化,包含了逻辑推理、抽象思维、创新等多个环节,可让学生获得解决问题的必备能力。学生建立模型,

可把握题目关键信息并通过学科语言展示为模型,个人思维更加灵活敏捷<sup>[2]</sup>。

#### (二) 增强学生问题解决能力

数学建模还可促进理论实践融合。学生利用数学工具建立模型并解决问题,可深刻体会到数学模型在实际问题中的应用价值,增强问题解决能力以及数学学习自信心;同时树立学生动手解决问题的意识,使其意识到合作的重要性。

#### (三) 发展学生综合素养

数学建模是数学学科的核心素养之一,关系到学生的语言表达、信息技术应用以及团队配合等多项能力。学生需要建立模型、求解模型并解决问题,还要撰写报告解释问题解决的全过程,同步发展了数学建模、语言表达以及逻辑思维能力。而且,数学建模任务需要团队共同完成,学生在建模中可养成合作意识以及沟通能力<sup>[3]</sup>。

### 三、初中数学建模层次划分

#### (一) 数学建模中的“再现”

当学生遇到未超出个人认知区间的问题后,可快速理解问题、建立模型并解决问题。该过程处于“再现”层次,也是数学建模的最基本层次。以商品促销为例:一件夹克按照进货价提升30%标价,促销活动中打九折销售,商家盈利100元,请计算夹克成本价。此类问题密切联系学生日常生活,学生可在生活化的情境中抓住进货价、打折、盈利等关键词并作为解题依据。若要理解上述关键词的内涵,就要在把握题意的前提下,使用数学语言表达词汇间的关系。可见,解决此类问题的最常见方法就是建立方程模型,利用模型“再现”情境。

#### (二) 数学建模中的“联系”

“联系”相当于“再现”的进阶,就是在相对复杂的情境中,通过学科知识的迁移运用与转化,建立模型并组合变形,最终解决问题<sup>[4]</sup>。例如“修建战备医院”

是一项关键应急之举，其中包含诸多信息。教师可在多媒体课件中展示战备医院的相关内容：战备医院由病房、医疗区、废弃物处置区组成，预期总建设面积为 $12\text{万m}^2$ ，其中废弃物处理区占医院总面积 $10\%$ ，病房面积则是医疗区面积的四倍，病房与医疗区总面积占医院总面积不超过 $90\%$ ，求解医疗区面积最大值。题目信息多但是不全面，需要学生在理解的前提下进行抽象与转化，并使用数学学科语言表示需要求解的量。不难看出，解决该题目要同时建立方程和不等式模型，联系两个模型解决问题，处于“联系”层次。

### （三）数学建模中的“反思”

遇到更复杂的问题时，往往要建立多种模型，通过对比、评估与改造，找到最合适的模型并解决问题，涉及数学建模中的“反思”<sup>[5]</sup>。例如，水资源是人类生存以及社会发展之源，但是水资源时空分布不均，节水一直都是热点话题。淋浴相比于盆浴更能节水，当前更提倡淋浴。目前有一个内部长宽高分别为 $1.4\text{m}$ 、 $0.85\text{m}$ 、 $0.8\text{m}$ 的浴缸，向其中加水直至水深 $0.4\text{m}$ ；附近有一个淋浴间，可自行调节出水速度为 $12\text{L/min}$ 或者 $8\text{L/min}$ ，哪一类方式更节水？学生对洗澡并不陌生，基于现有认知分析“洗澡”问题，就能发现“若要找出最节水的洗澡方式，就要明确水流速度以及洗淋浴的时间”，找到了问题解决的突破口。上述过程中，学生通过假设建立模型并解决问题，且经历了“反思”过程，可深度促进建模思想的发展。

## 四、数学建模思想在初中数学教学中的渗透路径分析

### （一）梳理信息，避免模型固化

数学建模的关键点在于将真实问题转化为数学模型，学生在情境中阅读材料、提炼关键信息并加工处理，可锻炼逻辑思维。建模不能一蹴而就，如果阅读一目十行、追求速度，则难以提炼信息并影响后续建模<sup>[6]</sup>。在数学建模教学中，要让细读、反复读、有联系地读，全面捕捉材料中的数量或者数量关系信息并将其转化为文字关系式，然后明确文字关系式间的联系以及转化方向，在把握影响问题解决的各类因素后，使用未知量列式建立模型，方可解决问题达到建模要求。学生梳理信息后，教师一般直接展示例题和模型，但是模型往往局限于当前教学目标范围内，忽视了学生选择模型的过程。数学建模中，应避免模型固化的现象，帮助学生走出思维定势。

以“一元一次方程”中常见的“螺母与螺钉配套”问题为例，学生读题后，会得到“螺母工人+螺钉工人=40”（式1）“螺母数量=螺母数量 $\times 2$ ”“螺母数量=螺母工人 $\times 1000$ ”“螺钉数量=螺钉工人 $\times 1000$ ”四个关系式，整合上后三个关系式后可得到新的关系式“螺

母工人 $\times 1000$ =螺钉工人 $\times 1000$ ”（式2）。接下来，教师让学生自行求解并关注解题过程，发现学生都使用一元一次方程组解决问题。教师可提问：式1、式2中包含哪些未知量并如何表示？设一个未知量为 $x$ ，如何获取另一个未知量？应根据哪个式子列方程？若有两个未知量，将其设为 $x$ 和 $y$ ，那么能否列出方程？对比只有一个未知量的方程，能否找到使用两个未知量的长处和不足？学生对比后发现，若沿用传统的一元一次方程，表示另一个未知量时，需要使用包含 $x$ 的代数式，牵涉到未知量的转化且表达相对烦琐，但是降低了问题解决的难度；使用 $x$ 、 $y$ 建立二元一次方程组，列方程难度不大，但是当前未学过二元一次方程，计算难度较大。两者共同点在于：都要经过细读方可列式，考虑未知量的个数后，经过“设元”并利用关系式列出方程，最终顺利求解。通过上述对比，可让学生摆脱思维定势，建立模型时未必局限于某个知识点，一切行为要服务于解决问题。此类方式还整合了知识，树立学生单元学习意识。在后续学习分式方程时，学生可主动联系学过的方程模型，意识到“不同方程模型殊途同归”，可灵活应用方程模型解决问题并避免固化。

### （二）理解模型，合理应用模型

初中数学涉及方程、不等式等多类模型，只有理解各类模型的作用，才能结合实际情境选择合适的模型类型，然后建模模型、求解模型、解释模型、调节模型并最终解决问题。通常情况下，若问题情境蕴含等量关系，多采用方程模型；若存在不等关系，则采用不等式模型；若蕴含变化的量，则采用函数模型。实际教学中，经常出现“学生理解模型，但是仍难以在情境中建模”的问题，原因在于学生阅读能力不足或者情境内容较多。教师受制于课时和传统思想，不愿意花时间让学生细读、审题、梳理信息并整合信息，总是想着快速进入下一道题目，意图“以量变实现质变”。此举剥夺了学生的建模机会，更遑论建模经验的积累。培养学生建模思想时，应赋予学生选择模型的机会<sup>[7]</sup>。

例如，教师可让学生注意建模中可能用到的词语：比如要求某个量，说明要求解确定值，使用方程模型；若存在“延迟”等表示“不确定”的词语，则使用不等式模型；若出现“距离随时间变化”或者运动变化的表述，说明关键点在于“变量”，使用函数模型。同时，要重视学生的熟练程度，依托常规情境锻炼学生的建模速度，让学生的建模技能更扎实；还要设计指向模糊的问题，例如将题目中的“求”改为“能否”“可否”，通过不确定的表述让学生自选模型解决问题并掌握模型选择的诀窍。建模教学中还要关注未知数以及等量关系的选择，让学生找到正确的设元未知量以及列方程时所

需的等量关系。换言之，则是关注学生的模型预判能力，让学生能够找到最便捷的模型。例如，某两辆车的行驶速度分别为80km/h和90km/h，两者走相同长度的路程，用时相差1h。根据问题设行程为 $x$ 后，按照时间关系可将关系式设置为 $(x/80) = (x/90) + 1$ ；若将慢车行驶时间设为 $x$ ，可列出 $90x=80(x+1)$ 方程式模型，依次求出时间和行程。对比两者，后一类做法预判了运算求解的过程，计算过程更简洁。若使用函数模型，则要依次确定自变量、函数，通过原始变量以及直接相关的变量，可明确函数关系类别。使用函数模型时，多采用观察图像的方式，画出函数示意图并明确函数关系。

### （三）联系生活，凸显模型价值

数学建模的目的在于解决实际问题，依托情境营造生活场景，可让学生在生活氛围中锻炼建模思想并增强应用能力。教师可搜寻社会话题并融入建模思想，让学生直观感受到建模在解决数学问题中的价值和作用，增强学生对建模的认可度以及兴趣，也让数学建模思想更完善。数学学科是基础学科，自身与日常生活联系密切。若要强化学生数学建模能力，则要培养学生的生活意识，让学生建立“使用模型解决社会问题”的观念。换言之，教师应建立生活意识，从生活要素中提炼问题解决的思路和方法，并让学生尝试不同的解决问题的方法和思路并得到最佳结论。

如下题所示：春季是种花的旺季，近年来，伴随着生态环保意识深入人心，各个学校积极参加种花活动，为生态环境做出一份贡献。学校今年打算种植一种花朵，一棵此类花朵的花粉2天内可影响到某36棵花朵，那么每日平均影响的花朵数量是多少？按照此速度，一周内会有多少朵花接受到花粉？首先，假设一朵花朵的花粉每天会传播给 $x$ 朵花，一天后，影响的花朵数量为 $x+1$ ，接下来， $(x+1)$ 朵花的花粉在一天后会传播到 $x(x+1)$ 朵花，此时影响的花朵总数为 $x+1+x(x+1)$ ，然后列出 $x+1+x(x+1)=36$ 方程式，求解一元二次方程并略去不合理的答案后，可得到正确答案。基于方程式模型可归纳得出结论：传播花粉的初始花朵（每天传播的花朵数量 $+1$ ） $=$ 影响花朵总数， $n$ 为传播天数。建立上述模型后，不难得出一周内乃至整个月受影响的花朵数量。建立密切联系日常生活的数学模型，可让学生体会到建模在问题解决中的关键作用，激发学生学习动力和欲望。而且，此类模型在生物学有丝分裂、减数分裂、枝干分裂等诸多领域中多有应用，教师可让学生尽可能多的检索与该模型相关的生活问题并建构模型求解，深化学生的模型意识。又以路程问题为例：学生周日骑电动车出门游玩，经过一段时间后，发现北偏西 $45^\circ$ 处存在一座

文化遗址，便以25km/h速度朝西北方向前进；30min后，学生发现文化遗址正好在自己的正西方向，请求解学生与文化遗址的距离。学生对题目中的情境并不陌生，在处理上述问题时，能够快速定位“方位”“角度”等关键字眼以及专业工具的应用。教师应重视此类题型的使用，让学生在生活化氛围中养成建模意识。初中阶段的几何知识更上一层楼，建模思想应用频繁且广泛。数学学习中司空见惯的测量、航标、工程设计等问题都与日常生活联系密切，也都蕴含了模型和几何思想。另外，部分题目还会涉及坐标轴、勾股定理等内容，教师讲解此类问题时，都可让学生利用建模思想转化内容并解决问题。另外，新课改还强调了跨学科学习，上述建模解决问题的过程还涉及其他学科知识，吻合跨学科教学要求并让学生站在更高层次看待学科间的联系，使其在生活化的氛围中完善知识架构。

### 结语

综上所述，结合新课改要求以及数学学科的基本特性，应将数学建模素养作为初中数学教学的关键因素。教师在统筹分析数学教学内容以及课程标准要求的前提下，逐步培育学生建模意识并精心设计数学建模教学方案，始终贯彻落实“以学生为主体、教师主导”的原则，根据教学内容选择模型，并让学生参与到数学建模、解决问题等全部环节，激发学生数学建模的动力并使其体会到模型在数学学习与问题解决中的重要意义，潜移默化中发展学生模型观念，让学生的学科能力与核心素养更扎实。

### 参考文献

- [1] 陈庆宏. 初中数学教学中数学建模思想的应用路径探究[J]. 教师, 2025, (02): 71-73.
- [2] 薛燕云, 王成敏, 栾启钰. “双减”背景下初中生数学建模思想的价值内涵及培养策略[J]. 中学数学, 2024, (24): 1-2+8.
- [3] 许碧玉. 数学建模思想渗透初中数学课堂的实践策略[J]. 试题与研究, 2024, (23): 82-84.
- [4] 张向明. 新课标导向下数学建模思想在初中数学教学中的应用研究[J]. 考试周刊, 2024, (31): 81-86.
- [5] 雷业红, 王小琪. 渗透建模思想, 强化数学能力——初中数学教学中学生建模素养发展路径[J]. 中学数学, 2024, (02): 16-17.
- [6] 李中德. 数学建模思想在初中数学教学中的应用探研[J]. 成才之路, 2023, (34): 125-128.
- [7] 焦永梅. 建模思想在提高初中数学教学质量中的应用[J]. 数学大世界(下旬), 2023, (10): 14-16.