

# 数学建模思维在高中数学教学中的渗透

谢晨明

(南京市雨花台中学, 江苏南京 210012)

**摘要:**随着新课改的实施,建模思想越来越受高中数学教师的重视,也是新高考命题热点。高中数学教师要聚焦学生建模思想培养,培养学生的建模意识,循序渐进引导学生树立建模意识,引导学生实现文字、数字和图形之间的自由转化,让学生快速找到解题突破点,让学生利用建模把复杂的题目简单化,运用更为直观的图像来进行解题,逐步提升学生数学解题能力。教师可以尝试运用几何画板动态绘图渗透建模思维,引导学生把文字和平面图形转化为立体图形,让学生灵活掌握建模思维的运用。

**关键词:**高中数学;建模思想;课堂教学;渗透策略

建模是数学思维的重要组成部分,也是高中数学教学的重难点,体现了数与形之间的转化,可以帮助学生解决函数问题、几何问题和数列等问题,可以帮助学生攻克各种数学难题。高中数学教师要针对学生思维特点和教学内容来制定建模思维培养方案,培养学生的建模意识;运用几何画板开展函数教学,引导学生自主构建函数模型,让学生在建模过程中灵活掌握函数性质;精心设计小组合作学习,数学优生指导学困生建模,让学困生也可以掌握基础建模技巧,提升学困生数学成绩,重塑他们的数学自信心;融入生活化例题,引导学生结合生活经验来建模,激起学生建模探究兴趣,提升数学建模教学质量。

## 一、高中生数学建模思维培养过程中存在的问题

### (一)学生存在思维定势,信息转化能力较弱

很多高中生不重视数学思维学习,把时间花费在刷题上,这种学习方式让学生产生了思维定势,对文字、图形和数学公式的信息转化能力比较弱,这影响了学生的学习进度和解题能力提升。例如很多学生花费大量时间来背公式、刷题,一拿到题目习惯性默写相关公式,反而忽略了提炼题目中的关键信息,忽略了构建数学模型,很容易掉入出题人的“陷阱”,错失解题的关键信息,这也是影响学生数学成绩的主要因素之一。

### (二)建模思维训练不足,学生建模意识比较弱

部分高中数学教师虽然会开展数学思维训练,但是更注重逻辑思维和解题思维训练,建模思维训练非常少,大都是把建模思维训练直接渗透在解题教学中,很少开展专门的建模思维训练。例如教师在函数板块教学中,带领学生分析题目中关于函数自变量、定义域和等量关系等信息,直接为学生构建出模型,忽略了引导学生自主提炼信息和建模,学生对建模过程不太清楚,无法根据题目构建出正确的数学模型。

### (三)数学绘图软件运用少,难以激发学生兴趣

很多数学教师还在手动绘图,这种绘图方式不利于立体几何教学开展,尤其是不利于数学学困生的学习,单调的绘图教学方式难以激发学生兴趣。例如教师只是用线条虚构出立体图形的模型,这对学困生来说很难理解,他们空间立体感比较差,很难从平面图形中找到解题突破点,无法找到添加辅助线的位置。教师

还没有意识到数学绘图软件的便利,例如不熟悉几何画板软件操作,没有运用动态绘图开展结合教学,这也是高中数学教师急于解决的问题。

### (四)缺少生活化建模例题,学生建模能力比较弱

建模思维比较抽象,教师需要把这种思维渗透在教学模块中,一步步引导学生在解析几何、函数和立体几何教学过程中建模,让学生熟悉不同类型的数学模型。但是很多教师习惯直接套用课后练习题,很少开发课外生活化例题,也很少自主编创数学建模例题,学生对数学模型不太熟悉,对建模流程更是知之甚少,很多学生把数学模型等同于立体图形,这种错位的认知影响了学生建模能力提升。

## 二、建模思维对高中数学教学的影响

### (一)有利于促进学生数学思维发育

建模是数学思维的核心组成部分,关系着学生逻辑思维、转化思维、逆向思维和类比等思维发育,高中生已经具备了一定的数学基础,正是提升数学思维的关键时期。数学教师要把建模思维转化为课堂教学的“强心剂”,把其渗透进解析几何、函数、统计图表和立体几何等教学板块,指导学生自主构建各种数学模型,进一步提升学生的数学学习能力。

### (二)有利于培养学生数学应用意识

在很多高中生眼中数学建模和生活的联系并不大,只需要掌握基本的计算即可,这一理念是错误的,教师要挖掘生活中隐藏的数学建模案例,引导学生探究建模对生活的影响。例如教师可以结合汽车速度、高中生身高体重数据和家庭水电消耗等案例来开展建模训练,引导学生分析这几类题型的特点,根据水电消耗特点选择柱状图或折线图来呈现数据更为直观,这就是数学建模的体现,身高与体重和性别、年龄密切相关,学生可以根据班级体测成绩来建模,让学生自主进行建模课外拓展学习活动。

### (三)有利于提升学生数学解题能力

数学模型是连接数学问题和生活实际之间的桥梁,几乎可以胜任各种题型,是高中生攻克数学考试的一大“法宝”。高中数学教师要进一步优化建模思维训练,精心挑选一些经典建模案例,例如台风气象图和旗杆影长变化等场景,让学生把这些场景转化

为数学模型,逐步提升学生数学解题正确率和效率。

### 三、建模思维在高中数学教学中的渗透策略

#### (一) 渗透模块化教学理念,培养学生建模意识

教师要根据不同模块特点来渗透建模思维训练,带领学生熟悉建模流程,让学生掌握不同类型数学模型建模技巧。例如教师在教授指数函数和对数函数模块时,可以把函数性质和建模教学融为一体,一步步引导学生根据两种函数性质、定义域和单调性等绘图,让学生根据图形来说明对数函数和指数函数在各个区间的变化性,进一步加深学生对这两种函数基本概念的记忆。教师可以鼓励学生走上讲台,让学生一边绘图一边讲解函数性质,讲解  $y = \log_a x$  的定义和性质,学生通过画图,推理出对数函数图像恒过点  $(1, 0)$ , 负数和零没有对数,并且对数函数既不是偶函数也不是奇函数,当  $a > 1$  时,对数函数图像在定义域上呈递减趋势;当  $0 < a < 1$  时,则呈现递增趋势。其余学生可以在该名生讲解完毕后进行提问,例如如何通过图像区分对数和指数函数,比较这二者之间的异同点,教师则是鼓励学生进行辩论,耐心点评每一个学生的发言,让学生建立数学建模的自信心,逐步提升学生建模意识。

#### (二) 运用几何画板软件,引导学生自主建模

教师在教授正弦和余弦定理时,可以用几何画板开展建模教学,引导学生构建合理的三角形模型,把复杂的几何问题转化为三角形问题,降低数学解题难度。例如教师可以用几何画板讲解学生熟悉的测量河岸两点之间距离的题目,假设 A、B 两点分别在河的两岸,测量点位于 A 点附近,在 A 点附近重新选在一个点 C,如果  $AC=55$  米,  $\angle BAC$  等于  $50^\circ$ ,  $\angle ACB=75^\circ$ ,你能求出 A、B 两点之间的距离吗?教师用几何画板演示 A 和 B 两点的位置,利用几何画板虚线工具来连接 A、B、C 三点,构建出这道题目的三角形模型,把复杂的测量问题转化为简单的三角形边长计算。教师可以不断变换 A 和 B 两点的位置,让学生根据位置和角度来选择合适的定理,让学生通过建模选择最简便的计算方法。教师可以引导学生用几何画板自主建模,找到这道题目的最佳解题思路,有的学生认为根据题目中给出的 AB 的对角, AC 的边长,可以先用三角形内角和定理计算出 AC 的对角,运用正弦定理就可以算出 AB 边。数学教师要灵活运用几何画板,为学生讲解基本建模方法和流程,提升学生数学绘图和读图能力,帮助学生攻克几何难题。

#### (三) 组织小组合作探究活动,提升学困生建模能力

建模是学困生的一大弱点,数学教师要重视学困生建模能力培养,利用小组合作学习来提升他们的建模能力,让优生指导学困生建模,提供学生数学交流和切磋的平台,提升高中建模教学有效性。例如教师在讲解三角函数知识点时,可以组织小组合作探究活动,各个小组需要完成函数  $y = A \sin(\omega x + \phi)$  的图像和性质的推导,讲解本小组图像绘制过程,图像周期性和单调性的变化规律,并绘制特殊角度的正弦函数图像。各个小组可以自

主选择手绘图像或几何画板绘图,商定正弦函数图像绘图步骤,完成小组探究方案。优等生要指导学困生根据特殊角  $30^\circ$ 、 $45^\circ$  和  $60^\circ$  的正数值来绘制图像,帮助学困生复习正弦函数的定义,引导学困生完成图像绘制,再指导学困生尝试对这些图形进行拉伸、压缩、平移等变化,帮助学困生理解  $\omega$ 、A 和  $\phi$  代表的几何含义,进一步提升学困生数学建模能力。优等生在指导学困生建模过程中也可以复习相关知识点,把数学知识运用在实践中,有利于提升自身的数学知识运用能力。数学教师要利用小组合作开展学困生转化,立足学困生建模基础,让优生担任“小先生”,让这些“小先生”来指导学困生建模,增进学生之间的互动讨论。

#### (四) 筛选生活化例题,提升建模教学趣味性

数学教师要精心挑选一些生活中的建模案例,引导学生结合生活经验来建模,既可以让学困生灵活掌握建模技巧,又可以让学困生感受数学的实用价值。例如教师可以用微课导入台风预告,用学困生熟悉的天气预报的方式导入数学建模讲解,激起学困生数学建模兴趣,引导学生对台风运动轨迹进行讨论,让学生构建台风预警模型,并计算出台风过境影响范围。学困生根据台风气象图分析出其运动轨迹,台风中心是移动的,于是在直角坐标系中研究台风过境的影响范围,台风影响区域为圆形,可以借助圆的相关知识进行计算,如果某地位于台风影响范围内就会受到影响。有的学困生根据台风运动半径、运动速度来计算出台风影响范围,再根据题目中给出的渔船航行轨迹来构建数学模型,在直角坐标系中建立圆与三角形的位置关系,运用圆和三角形相关定理进行计算,如果渔船在台风到来前驶出影响范围,就可以避开台风影响。生活化例题可以更好地衔接课内外知识点,引导学生进行课外拓展学习,加深学困生对建模知识的了解,进一步提升学困生建模知识运用能力。

### 四、结语

高中数学教师要不断优化和创新建模教学,运用智能化几何画板软件开展教学,提升学困生空间立体感,培养学生主动建模意识,一步步引导学生实现文字、数学公式和模型之间的自由转化,运用小组合作提升学困生数学建模能力,带领学困生尝试用建模知识解决生活问题,让数学建模教学更加接地气,全面提升高中数学教学有效性。

#### 参考文献:

- [1] 黄鑫玥. 在高中数学教学中如何渗透数学建模思想 [J]. 语数外学习(高中版下旬), 2020(12): 50-72.
- [2] 韩萍. 基于数学建模思维和能力的培养下高中数学的教学实践探究 [J]. 数理化学学习(教研版), 2021(03): 21-22.
- [3] 董建宏. 树立建模思维提升教学有效性——谈建模思想在高中数学教育中的培养 [J]. 高考, 2020(09): 111.