

初中数学教学中提升学生建模素养的策略

王明福



【摘要】在素质教育不断推进的过程中,对学生核心素养的培养逐渐成为各学科教学的重点目标。在初中数学教学过程中,教师要以数学问题为依托,设计综合性的数学活动,帮助学生有机联系所学的数学知识,进行相关数学概念的整合。同时,学生也能够在学习过程中不断启发个人的数学思维,在思考中进行数学深度学习,由此促进对数学知识的理解和领会。采用“解构+建模”的方式,创新初中数学教学模式,让学生在构建数学模型的过程中内化所学知识,有效培养学生的数学思维能力,提升学生的数学建模素养。

【关键词】初中数学;建模素养;教学策略

在传统的数学教学过程中,教师重视学生能否将数学知识应用在实际生活中,而忽略了学生是否通过数学模型的构建提升个人的数学分析能力。这导致学生的综合素养难以进行深入的发展,对学生数学模型构建能力的培养造成了不利的影响。因此,在初中数学的教学过程中,教师需要重视对学生数学模型构建能力的培养,针对学生具体的学习情况,创设多样化的教学活动,通过数学模型的构建,帮助学生激活数学思维,推动学生数学建模能力的发展,使学生能够有效构建系统化的数学知识体系。

一、初中数学教学中提升学生建模素养的现状分析

根据新课程标准的要求,教师要创新以学生为主体的初中数学教学模式,引入数学模型的概念,引导学生通过观察、思考、讨论等方式进行主动探究,帮助学生自行发现并掌握相关数学原理,提高个人的数学建模能力。在传统的教学模式中,初中数学教师没有

充分利用数学模型推动学生建模素养的发展,学生无法通过建立数学模型推进学习活动。在这种模式下,学生很难对实际问题展开抽象、简化的探索,也很难在探究数学学习规律的过程中,有效建立起参数和变量之间的联系,利用数学方式表达的模型解决遇到的数学问题^[1]。同时,在传统的初中数学教学课堂中,教师忽略了对初中数学教学模式的创新,只停留在对于数学知识的表层理解,而学生则缺少构建数学基本模型的经验,数学学习思维受到了束缚,在初中数学学习过程中的相关学习品质也受到了不良影响。部分教师对如何在初中数学教学中发展学生的数学模型构建能力存在着一定的疑惑,没有关注到学生建模素养提升的重要性,为了提高学生的数学解题速度、培养学生的数学应试技巧,为学生设置了太多的数学习题,只关注到了学生如何运用数学知识解决生活实际问题,而忽略了学生利用数学模型的构建深入数学问题分析的活动,导致学生的数学思维并没有得到发散。加之,部分教师过于关注学生解题能力的提高,只讲解数学教材中的基础知识和致力于让学生进行“题海训练”,学生的数学眼界难以开阔,其数学创造能力在这样的教学模式之中也只能被压制。另外,还有部分教师一味倾向于对一些细枝末节的数学知识的讲解,而忽视培养学生利用数学建模的方式形成较为系统的数学学习印象并构建起较为系统的数学知识框架的能力。此时,学生也就容易把学习目光放在对于数学内容的理解之上,无法投入到数学模型构建的过程之中并积极开发数学逻辑分析能力,不利于学生构建系统的数学知识框架。这在一定程度上阻碍了学生数学思维的发散,无法使学生形成系统的数学学习印象,也难以使学生联系个人经验深化数

学学习印象。同时,还有部分教师在教学过程中未能充分分析学生的学习情况和生活经验,不利于初中生数学综合能力的提高,使得其建模素养难以得到培养。

二、初中数学教学中提升学生建模素养的重要性

基于初中数学新课程标准的具体要求,教师需要在数学课程实施的教学过程中强化学生的素养,推动初中数学学科的整体质量得到提升,帮助学生在初中数学的教学活动中,有效构建起完整的数学模型,实现个人全面的数学综合素养培养。数学模型指的是一种符号模型,是出于某种特殊目的而做出的一种抽象、简单化的数学基本结构^[2]。教师需要借助数学模型推动学生综合能力的发展,使学生通过构建数学模型的方式,不断抽象、不断简化对实际问题的探索过程,找出数学学习规律,建立起参数和变量之间的联系,利用数学方式表达的模型解决遇到的数学问题。基于学生建模素养培养的初中数学教学,摒弃了传统的教学模式,采取“解构+建模”的方式,让学生能够在构建数学模型的过程中深层思考所学知识,从而有效地培养学生的数学思维能力,使学生养成良好的学习习惯。

三、初中数学教学中提升学生建模素养的教学策略

(一)设置科学教学目标,关注学生不同思维层次

在初中数学教学过程中,每个学生的具体学习情况因个人的发展特性而有所差异,此时,教师最不应忽略的是学生数学能力的差异。教师在教学设计的过程中,如果只是基于学生整体进行数学模型构建的设计,没有充分考虑到学生之间的差异性,会导致部分学生无法适应教学节奏,也无法有效地培养他们的数学思维。为了使每个学生都能有效构建数学模型,激发他们的建模素养和数学学习思维,教师可以密切联系学生的实际情况,科学设置数学模型构建目标,让学生在不同层次的数学模型构建过程中不断发展对应的数学思维。同时,教师对教学目标的设置要有针对性,能够帮助学生在目标的指引下进行数学模型的构建^[3]。

例如,教师在八年级下册第十八章第一节变量与函数的相关教学过程中,教师可以根据这节课的主要教学内容“变量与函数”,为学生营造活跃的数学学习氛围。教师为学生展示“变量和常量”的概念:在某一变化过程中,可以取不同数值的量叫做变

量,取值始终保持不变的量叫做常量。这时,教师可以让学生进行自主探究活动,结合学生的生活实际,寻找出生活中的变量和常量。有的学生回答:“在匀速运动中的速度 v 就是一个常量。”这位学生还根据变量和常量这一相对概念,构建了一定的数学理解模型,例如,在 $s=vt$ 中,当 s 一定时, v 、 t 是变量, s 是常量;当 t 一定时, s 、 v 为变量, t 为常量;当 v 一定时, s 、 t 是变量, v 是常量。”学生在解决这一问题的过程中,充分发挥了个人的自主能动性,而教师此时可以及时引导学生分析变量与函数,师生在这样的教学氛围中进行了良好的互动,使学生这节课的学习也变得更为高效。

(二)设计趣味教学情境,激发学生数学思考兴趣

为了充分激发学生在初中数学学习活动中的思考兴趣,教师应当从学生的现实生活中或者具体数学情境中,抽象出对应的数学问题。此时,学生在具体的数学情境中,能够从数学的视角仔细观察现实生活 and 具体情境,从而将数学问题抽象化和符号化,提炼出其中存在的数学模型^[4]。同时,教师需要结合学生的身心发展状况和数学学习需求,应用数学模型构建的教学情境,让学生在对问题的思考中激起个人的数学学习兴趣,为接下来的深度学习打好基础。

例如,教师在九年级上册第二十四章第三节锐角三角函数的相关教学过程中,学生需要在学习直角三角形三边之间关系及其两个锐角之间关系的基础上,进一步讨论直角三角形边角之间的关系。首先,教师为学生引入在山坡上铺设水管的实际情境,帮助学生以数学建模的方式,从 30° 角和 45° 角两种特殊情况进行探索。学生可以通过研究对边与斜边的比值,进一步进行归纳猜想。此时,学生得出了:当直角三角形中一个锐角确定后,其对边与斜边的比值就是一个固定值。学生在这一数学模型构建的过程中,充分发挥了数学归纳思想,探究了直角三角形中锐角与两边比值之间的函数关系,积累了一定的数学活动经验。通过这种方式,教师不仅让学生关注了本课的核心问题——锐角三角函数,而且让学生在具体的情境中丰富了个人的知识储备。

(三)利用层次教学问题,提高学生高阶思维意识

学生的数学思维是其数学学习的灵魂,如果学生不关注个人数学思维的培养,那么其数学学习就会失去一定的活力和生命力。教师需要关注学生以数学

思维为基础的数学模型构建活动,帮助学生在这一构建活动中发散数学思维,并且深入对数学知识的探究过程中^[5]。因此,在数学建模的教学过程中,教师需要引导学生通过信息重组,获取解决数学问题的有效信息,通过分析教师所提出的数学问题中的数学关系,构建起数学模型。此时,学生能够联系数学知识做出回答,并有效发散数学思维。

例如,在九年级下册第二十八章第二节用样本估计整体的教学过程中,本节课的重点是学生需要掌握样本分布的方法。由于统计图表的制作对于学生而言具有较强的操作性,那么学生需要在明确图表含义的前提下,自己动手实践作图,构建对应的数学学习模型。首先,教师可以让学生思考以下问题:频率分布直方图的制作步骤是什么?你能否说出频率分布直方图的纵轴表示的意义?从而让学生根据这一问题探究频率直方图的性质,为学生之后绘制频率分布直方图做好学习铺垫。接下来,教师便可以让学生以小组为单位,绘制与应用频率分布直方图,帮助学生有效地构建数学分析模型。教师还需要在学生构建数学模型的过程中及时地提出一些问题,帮助学生在新的数学问题思考过程中得到一定启发。此时,学生通过数学模型的构建能够准确地发现问题、分析问题,进一步提升解决问题的能力。

(四)设计探究教学活动,拓展学生创新思维深度

数学模型的构建是学生能够结合实际情境,经历设计解决具体问题、体验建立模型解决问题的过程^[6]。根据心理学的研究表明,学生在获得数学模型之后,如果不及时巩固和内化,就会加快遗忘的速率。为此,教师需要重视学生对于所构建数学模型的吸收和内化,引导学生利用所学数学的方法,在教师所提供的数学活动中进一步分析和解决问题。此时,学生的数学学习积极性能够被充分调动,学生数学学习的主动性也能够充分发挥,并且有效发展学生的建模素养,拓展学生的数学思维深度。

例如,在九年级下册第二十七章第二节与圆有关的位置关系的教学过程中,学生需要充分理解与圆有关的位置关系,并且在认识与探索与圆有关的位置关系的过程中,实现有限数学思想到无限数学思想的跨越。在课程的导入环节,教师可以先在定性的指导下探索定量的分析,让学生通过定性分析得出更为广泛而深入的结论。这个时候,教师可以利用Desmos这一款软件,画出一条动直线和一个单位圆形,改变直

线与圆的距离,从而让学生探索圆和直线之间的位置关系。此时,学生在这一数学模型的演示中,能够直接观察得出直线与圆的位置关系,获得一定定量分析的数学方法。接下来,教师便可为学生呈现具体的问题,要求学生运用直线与圆的位置关系解决这些问题。教师可以先要求学生独立完成,之后再在小组中讨论交流,最后在班上汇报分享。学生在这一直观操作、讨论的过程中,有效运用了所学数学知识,使得自己的数学思维达到了更高的层次。

四、结语

基于初中数学新课标的具体要求,教师要引导学生在数学建模的过程中,利用所学数学知识解决数学问题。同时,教师要联系学生的具体学习情况和需求,激发学生的数学兴趣,运用所学的数学方法进行数学模型的构建,有效地将数学知识重组成一个整体。在初中数学教学中提升学生的建模素养,不仅能够帮助教师改变传统的数学教学模式,还能推动学生形成系统的数学学习印象,真正让数学核心素养落地。同时,学生也能够利用所学数学知识构建模型过程中获得高质量的数学学习体验,有效培养数学综合素养。

【参考文献】

[1]王思凯,叶立军.基于“两个过程”的初中数学拓展性课程教学实践与思考——以“怎样把弯路改直”为例[J].中学数学月刊,2022(8):17-19.

[2]陈琰明.数学思维素养提升理念下高职院校数学课程教学改革路径探析——以甘肃交通职业技术学院为例[J].科技创新导报,2022,(17):185-189.

[3]杨琼红,郑妙可.浅析指向核心素养发展的数学课堂教学问题情境创设——以“含 30° 的直角三角形性质”的探究为例[J].福建中学数学,2022(7):32-34.

[4]王芝霞.在数学教学中凸显农村初中生“五力”培养的创新性策略——以《一元一次方程》的教学为例[J].读与写:下旬,2022(4):60-62.

[5]孙虎.指向核心素养的初中数学跨学科项目实施研究——以日本初中数学教材跨学科内容设置为例[J].中小学课堂教学研究,2022(8):67-70.

[6]董文峰.预设生成问题,巧用白板展示,推动素养提升——以苏科版七年级下册第八章“幂的运算”复习课教学为例[J].中学数学,2022(10):53-56.

(作者单位:甘肃省天水市玉泉中学)