

烟台开发区第五初级中学 2023-2024 学年数学 教学研究活动及成果

时间：2024 年 5 月 13 日-2024 年 5 月 18 日

参加人员：姜娇、季雪梅、初爱妮、邵海伟、仵晓玲、孙智忠、孟庆辉、赵春刚

缺席人员及原因：无

教学研究活动主题：核心素养视角下学生数学建模素养的培养策略

中心发言人：姜娇

一、活动讨论

《义务教育数学课程标准（2022 年版）》强调指出，数学学科要立足促进学生核心素养的发展，培养学生的数学建模思想。本次活动主题：核心素养视角下学生数学建模素养的培养策略。分以下几个方面进行研讨：

初中生在数学建模素养教学中存在的问题

（一）对知识的重视程度不够受应试教育的影响。大部分初中数学教师过于注重学生对数学知识点的掌握以及解题技巧和卷面分数的提高，而忽视对学生学科核心素养以及建模素养的提高。在传统的数学课堂教学环节，一些教师将大部分精力放在了教授学生新知识和复习旧知识的环节，虽然很多学生能够对各类公式定理信手拈来，但是无法解决相关问题或实际生活问题。这一现象最为重要的原因就是学生对数学建模素养的缺失，没有有

针对性地根据相应的知识点构建出一定的思维模式，没有将各类问题进行有效的归纳和总结，这就导致学生在初中阶段学习数学知识的难度越来越高，无法更加深入彻底地将各类数学知识融会贯通，甚至会丧失学习的自信心和产生厌学心理。

（二）受到思维定式的影响。受到思维定式的影响，很多学生在初中阶段面对难度突然增加的数学题时很难找到相应的解决方法和解题思路，这就需要他们具备抽象思维、逆向思维。然而，这些思维的运用需要学生具备相应的数学模型素养，将各种思维的转化和运用形成一种习惯。这种习惯的形成并非一蹴而就的，而是需要学生在教师的带领下不断探索，这一探索的过程就成为很多学生的学习痛点和难点。

（三）对隐含条件的挖掘不够。有些学生对于数学知识点的敏感程度较低，这也是导致学生数学建模素养难以形成的关键因素。例如，倍数关系、快慢、迟早等因素在数学题中都属于隐含条件，而对于隐含条件的挖掘程度直接影响学生的数学建模思想，影响学生对问题的分析，影响学生从实际意义出发解决相关问题的核心素养，这也是制约数学教师优化课堂教学质量的关键核心。

（四）对课堂学习的厌恶。初中数学课堂教学环节的氛围较为枯燥，甚至很多学生都会因为数学知识点较难而对其产生相应的厌恶感和恐惧心理。大部分数学教师在课堂教学环节对于教学氛围的营造能力不强，一味地进行填鸭式教学，很容易导致学生跟不上学习进度，更不用说如何建立学生的数学模型思维。如果

初中数学教师只是在课堂上讲授基础知识，不停地进行测试以及讲解各类错题，初中生就很难形成相应的数学思维，也就不会针对自己擅长的知识领域进行系统的思考，从而难以建立数学模型，只会关注自己没有掌握的知识点并不断纠错，这也和当下核心素养的教育理念相违背。

学生数学建模素养缺失的原因分析

初中生数学建模素养的缺失与他们的心理障碍有关系，因此，教师在研究这种素养缺失的问题表现时不能忽视对根本原因的挖掘。很多初中生从小学开始就因为身边人对数学的态度和学习数学的过程体验而对数学有很强的排斥心理和抵抗情绪，觉得数学很难，就是学不好数学，虽然不会因此直接放弃数学这门课程，仍会按部就班地上课听讲、下课写作业，但从心理上已经失去挖掘数学本源、寻找新解题方法、应用抽象思维等方面的动力，直接降低了自身应用数学模型解决问题的能力。数学建模素养的缺失又为学生学习数学增加了新的困难，进一步降低了学生对数学学习的兴趣。改变学生对数学的认识和看法，是培养学生数学建模素养的根本条件。

二、活动总结

初中数学教学中培养学生数学建模素养应采取的有效策略

（一）重视建模素养，重视问题意识。要想在初中数学课堂教学过程中培养学生的数学建模素养，数学教师就要充分认识数学建模素养的实际内涵和有效作用。通常来讲，在学习数学的过

程中和在对于部分困扰自己的数学问题进行思考的过程中，初中生的心理状态和思维状态高速运转，不断寻找相关的知识点，对问题进行匹配，从而产生相应的解题思路。然而，针对相同类型的问题采用相同的解决方法，或者将未知的问题转变为已知的问题进行解答，这些都是数学学科最为关键的教学思路，这种教学思路就是数学建模素养和数学建模思维的重要基础。如何根据相应问题匹配正确的解题方法，并将这种解题方法形成一种习惯，就是优化学生数学建模素养的重要渠道。为了实现这一目标，初中数学教师需要让学生深刻领会问题意识的重要性，在教学环节构建以学生为主体的高效数学课堂，让学生发挥自身的主观能动性，不断深入探究各类问题的解决方法，通过分析、讨论、分享等碰撞思想，为学生根据相应问题进行思考创造发挥的空间。教师应为学生营造一个轻松愉悦的教学环境，这样才能让学生将注意力放在数学能力和数学素养的提高上，而不仅仅局限于如何解决卷面中的数学问题。同时，初中数学教师要想让学生在重视问题意识的基础上形成鲜明的数学建模思想，还需要不断激发学生的学习兴趣，为学生的数学建模思维的建立指出明确的方向和问题，让学生形成一种下意识的反应。这种反应就是思维习惯的培养过程，鼓励学生根据相关问题拓宽思路，做到举一反三，而形成模型就是提高学生数学建模素养的重要基础。

例如，在教学“统计表、统计图的选用”这一内容时，教师可以设计如下问题帮助学生顺利地掌握统计表、统计图的选用，

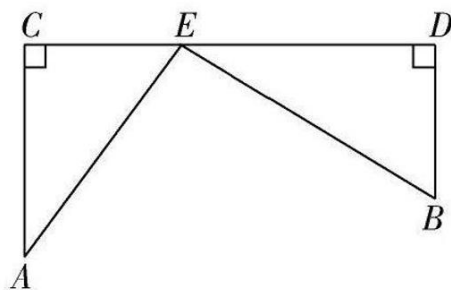
培养学生的数学建模素养：运用统计图的方式统计出班级内学生上学选用的交通方式，并且以建模的方式解答此问题。由于这个问题与学生的生活息息相关，更加容易激发学生的解题兴趣，教师应有意识地将数学建模思想运用于生活问题的解决上，从而培养学生一定的数学建模思想应用能力。学生运用已学的知识进行建模解答此问题对于自身知识运用能力和知识水平的提升起到极大的帮助作用，同时数学建模素养能达到新的高度。

（二）数学符号的应用数学学科所包含的相关内容不仅仅局限于公式定理，数学符号也是其中的一个重要类别。符号对于初中生学习数学知识而言是异常重要的，学生只有了解符号的相关内容和意义，才能在后续的推理、计算、总结环节对数学思维和解题思路进行归纳和简化。如果学生对符号的理解很粗浅，就容易在应用符号表示数量关系时出现错误，如将 $-a$ 直接认定为一个负数，将自己的思路局限起来，完全忘记 a 本身可能就是一个负数。简单来说，数学建模素养是一种基于思维层面的思想意识，这种思想意识的构成是以图像储存的方式进行理解的。学生在解决不同问题时运用的相关数学素养需要先在海脑中形成相应的画面，并将相关知识点和实际问题应用到这一画面中，从而形成一系列的解题步骤。因此，在构建相应的数学模型并理解其推导过程时，学生需要运用各类数学符号完成对数学模型的建立，用不同的字母、数字代表相应的数量关系，用相关符号进行关系推导，并最终求得答案。这种模型的建立不仅能为学生节省大量

的时间和精力，而且能让学生的数学建模思维变得更加清晰、合理，从而提高学生的符号运算能力，这就是帮助学生更好、更快地养成数学模型习惯的有效途径。

例如，在教学“探索三角形全等的条件”这一内容时，教师

可以利用标注已知条件找出全等三角形来引导学生进行建模。



在铁路线 CD 附近有两个村庄 A、B，到铁路的距离分别是 15 km 和 10 km，作 $AC \perp CD$ ， $BD \perp CD$ ，垂足分别为 C、D，且 $CD=25$ km。现在要在铁路

线旁建一个农副产品收购站 E，使 A、B 两村到 E 站的距离相等，你们知道应该把 E 站建在距点 C 多少千米的地方吗？

在解答这个问题时，教师可以引导学生以构建三角形全等这一几何模型的方式进行解题，通过 $\angle C = \angle D = 90^\circ$ ， $\angle A = \angle DEB$ ， $AE = BE$ 得到 $\triangle ACE \cong \triangle EDB$ (AAS)，从而得到 $CE = DB = 10$ km。在此教学过程中，教师结合本节课三角形全等这一知识点设计出如上问题，能够有效地帮助学生以建模的方式解答习题，这样更利于培养学生养成建模习惯，容易达到理想的培养效果。

(三) 注重循序渐进。在帮助学生充分认识数学模型的重要性，使学生具备一定的数学符号意识之后，教师还需要循序渐进地帮助学生完成数学建模思想的塑造，不断提高学生的数学建模素养。由于长期以来学生的数学建模素养没有受到重视，很多学

生在解决相应问题的过程中缺少系统性的思维，缺少足够的自信。。因此，初中数学教师需要充分了解每名学生的实际数学能力，包括理解能力、分析能力、观察能力、思维能力等，并为他们设置相应的数学建模思维优化方法。

例如，在教学“用一元一次不等式解决问题”这一内容时，教师需要在教学过程中融入数学建模思想，为学生实现模型的构建，深化学生对知识的理解，从而提升教学质量。在教学过程中，教师可以提出问题：“甲超市购物消费达到 100 元后，超出的部分按照 90%收费，乙超市则是购物满 50 元后，超出的部分按照 95%收费，在哪个超市购物合算？”对于这样的情况，学生在平时的生活中常常能遇到，因此，教师可以引导学生先把甲、乙两个超市费用的关系式表示出来，再比较大小。

又如，教师提出一个有关酒精浓度的问题：“50L 酒桶中装满了酒精，第一次倒出一定体积的酒精后重新装水加满，第二次倒出与第一次相同的体积后再次装水加满，现在酒桶中的纯酒精有 32 L，问每次倒出了酒桶内多少体积的溶液？”这是一个涉及酒精浓度的问题，很多学生初次碰到这个问题时就直接懵了，不知道从何处下手，也不敢擅自构建模型。因此，教师需要为学生搭一些初级、简单的台阶来帮助他们把模型建立起来，如前置一至两个问题，问如果 50L 酒桶内装的是浓度 70%的酒精，纯酒精的体积是多大？又问如果 50L 酒桶内装的是纯酒精，倒出 10L 纯酒精又加入 10L 水后，酒桶里酒精的浓度是多少？学生通过回

答两个前置问题基本可以了解酒精浓度的变化情况，对解题需要使用的模型有一些思路和想法。通过这样求解问题，学生就会觉得不那么困难。

为了帮助学生更好地解决相应问题，教师需要为学生设立相应的数学建模思维来解决相关内容。然而，在设立数学模型的过程中，教师需要循序渐进、不断地引导，促使学生主动运用所学知识处理现实世界中的相应问题，让学生能够逐步推导形成框架，建立起完善的数学建模思维，深化学生的数学建模素养。很多时候，学生从不会建模到会建模，差的可能就是教师给的一两阶“台阶”。因此，教师应正视学生的需求，帮助学生寻找解决问题的办法和切入点，帮助学生熟悉应用数学建模思维解决问题的过程。

三、活动成果

教学模式的结合，为了夯实初中生数学建模素养的建立，教师需要结合趣味化的教学活动，让学生在分组合作教学模式、探究式教学模式、多媒体教学模式、情境化教学模式下针对不同数学建模思维的建立，结合相关的实际案例进行优化和基础的提高。例如，在教学函数相关知识的过程中，对于一次函数的教学过程，教师需要指导学生先了解正比例函数和一次函数的性质，针对正比例函数和直线之间关系的理解进行强调，让学生了解不同情况下直线在平面直角坐标系中的形态。教师只有将相应规律和一次函数模型进行充分的结合，才能帮助学生更好地养成理性分析和平移转化的数学思想。反比例函数、二次函数的模型可以类比一

次函数的学习构建出相应的模型体系，这种将知识点和数学思想嫁接到数学问题中解决问题的能力就是数学建模思维的建立，而要想优化课堂教学质量，发挥学生的主观能动性，教师就要将各类教学模式和知识点进行有机结合，帮助学生建立起相应的数学建模思维。

综上所述，数学建模素养不仅是初中生数学学科核心素养的重要环节，而且是优化学生对各类抽象问题进行逻辑转化的重要途径。学生只有将知识点梳理成相应的数学思维，并养成数学建模习惯，才能更好地掌握各类数学知识，并在解决相关问题的过程中进行灵活运用。要想实现这一目标，教师就要充分认知数学建模素养的重要性，并了解每名学生理解能力、记忆能力、思维能力的差异性，有针对性地帮助他们认知数学世界中的数量关系，了解现实世界存在的变化规律，发掘隐藏在各类数学题型中的隐含条件，帮助学生不断地观察、思考、分析和解决数学问题，让数学建模素养成为帮助学生未来学习、生活、工作的重要工具。

