

基于数学建模的初中数学 “综合与实践”教学探究

● 焦永梅



[摘要] 本研究以初中数学“综合与实践”为背景,通过分析学生数学建模思维的发展轨迹,探究如何有效地运用数学建模,来提高学生的数学实践能力。研究发现,数学建模能够激发学生的学习兴趣,提高他们的自主学习能力,培养他们的团队合作意识和实践能力。因此,在初中数学教学中,应该加强数学建模教学的实践性和综合性,以促进学生的全面发展和数学素养的提升。

[关键词] 数学建模;初中数学;综合与实践

近年来,基于数学建模的教学方法在教育界逐渐受到重视。数学建模能够将数学知识与实际问题相结合,帮助学生更好地理解数学的应用价值,提高他们的问题解决能力和创新思维能力。在这种背景下,初中数学的“综合与实践”教学显得尤为重要。

Q 引入课题

教师通过介绍“综合与实践”课题的相关背景和意义,引导学生进入课题,帮助学生将数学知识应用到实际生活中,提高他们的综合能力和实践能力。教师在引入课题时,要先简要介绍课题的背景和意义,让学生明白为什么要学习这个课题,这样能够激发学生的学习兴趣 and 动力。接着,教师可以通过讲解实例或展示相关案例,引导学生了解课题的具体内容和目标。这样有助于学生理解课题的重要性,并引发他们的思考和探索欲望。在引入课题的过程中,教师可以启发学生思考问题、提出问题,培养他们解决问题的能力 and 创新思维。通过引入“综合与实践”课题,可以有效激发学生的学习兴趣,提高他们的数学素养 and 实践能力,促进他们的全面发展。

以北师大版初中数学七年级下册的“综合与实践:七巧板”这一课题为例。通过引入这个课题,帮助学生将数学知识与实际生活相结合,提高他们的综合能力和实践能力。首先,教师可以介绍七巧板的历史背景 and 意义,引导学生了解七巧板在数学中的作用。七巧板是一种传统的益智玩具,由七个形状不一样的板组成,通过不同的组合方式可以拼出各种图形。学生通过解决七巧板的问题,锻炼他们的

逻辑思维和空间想象能力,提高他们的解决问题的能力。其次,教师展示给学生不同的七巧板组合方式,让他们亲自动手进行拼图,通过实际操作感受七巧板的神奇魅力。学生通过自己动手去探索,发现不同拼图方式之间的关系,从而深入地理解七巧板的数学原理。在引入课题的过程中,教师可以引导学生提出问题:“如何用七巧板拼出一个特定图形?”或者“有多少种不同的拼图方式?”等,通过让学生思考和探索这些问题,培养他们的创新思维和解决问题的能力。

通过引入课题,有效激发学生的学习兴趣,提高他们的数学素养 and 实践能力。学生通过实际操作七巧板,不仅能学到数学知识,还能培养他们的团队合作意识和动手能力,促进他们的全面发展。

Q 提出问题和假设

教师首先要提出与课题相关的问题和假设,以引导学生展开深入的思考和讨论。在这个阶段,教师可以提出一些具有挑战性和启发性的问题,让学生思考如何用数学建模的方法去解决问题。同时,也可以提出一些假设,引导学生进行假设验证的实践。在学生对问题和假设有一定的认识后,教师可以引导他们进行相关的数据收集和实验设计,通过实际的操作和计算来验证假设的有效性。通过对问题和假设的探究,学生不仅能够巩固数学知识,还能锻炼数学建模能力和实践能力。同时,这种基于探究和实践的教学方法,也能够激发学生的学习兴趣,提高他们对数学的学习动机 and 积极性。

例如,在进行“综合与实践:七巧板”的教学时,教师提出相关问题和假设,引导学生展开深入的思考和实践。首先,教师提出问题:“如何利用七巧板中的不同形状,拼凑出不同的图案?”这个问题能够拓展学生的思维,让他们尝试用数学建模的方法来解决。其次,教师提出假设:“通过合理的组合和旋转七巧板的方向,可以拼凑出各种各样的图案。”这个假设会引导学生进行实际操作,验证假设的有效性。最后,在课堂上,教师引导学生收集相关数据,记录不同形状的七巧板的组合方式,并设计实验来验证假设。学生可以尝试将七巧板的不同形状组合在一起,看是否可以拼凑出各种不同的图案,并记录下实验结果。通过实践操作和数据记录,学生可以验证假设的正确性,同时,巩固数学知识。在验证实验完成后,学生讨论实验结果,总结不同组合方式的规律,并思考如何利用数学模型解决类似问题。

通过这种基于探究和实践的教学方法,学生不仅能够提升数学建模能力和实践能力,还能提高对数学的学习兴趣和积极性。同时,教师也可以根据学生的实际表现调整教学策略,让每个学生都能够在探究中获得成长。

Q 建立数学模型

学生积极参与,利用已有的数学知识和思想,尝试建立数学模型,并进行实证验证。在教学过程中,教师要注重引导学生锻炼独立思考和解决问题的能力,培养创新意识和数学建模能力。学生在实践中可以逐渐掌握建立数学模型的基本步骤和方法,从简单到复杂,逐步提高建模的难度和深度。在这过程中,学生能够深刻体会到数学在现实生活中的应用和意义,进而增强其学习数学的动力和兴趣。

例如,在“综合与实践:七巧板”教学中,学生将通过研究七巧板这一有趣的拼图游戏,来探讨数学建模的方法和思想。首先,老师引导学生观察七巧板的形状和特点,让他们思考如何利用已有的数学知识和技巧来建立与七巧板相关的数学模型。学生可以尝试用几何知识分析七巧板的形状,用代数方法表示七巧板的各个部分之间的关系,甚至可以运用概率和频率知识来分析七巧板的拼图可能性。其次,学生可以利用纸板等材料制作七巧板,然后通过实验和观察来验证他们建立的数学模型是否正确。在实践中,他们会发现数学模型有时可能存在偏差或不完备之处,需要不断地优化和完善。

在教学过程中,老师要引导学生积极思考、勇于探索,培养他们的数学建模能力和创新意识。通过这样的学习方式,学生不仅能够提高数学知识水平和技能,还能够感受到数学在解决实际问题中的价值和意义。

Q 讨论和修正模型

在进行基于数学建模的初中数学“综合与实践”教学过程中,教师组织学生进行讨论和交流是至关重要的一步。通过学生之间的交流,可以发掘模型中存在的不足之处,并针对性地进行修正和完善,使得模型更加准确和可靠。在讨论和修正模型的过程中,教师可以引导学生提出问题和疑惑,激发学生的思考和探究欲望;鼓励学生展开讨论,促进他们之间的相互交流和启发;提供相关的案例和实例,帮助学生更好地理解和应用模型。通过讨论和修正模型,不仅可以提高学生的数学建模能力,还能培养他们的团队合作能力、创新思维和问题解决能力。因此,教师在教学中应该注重引导学生进行讨论和交流,促进他们自主学习和合作探究,从而真正实现数学教学的“综合与实践”目标。

以“综合与实践:七巧板”为例。在教学开始之前,教师可以向学生提一些引导性问题,激发学生对七巧板的兴趣,并思考其特点和结构。例如,“你们知道七巧板吗?它是由几个小正方形组成的?是如何组合在一起的?”通过这样的引导,学生可以自主思考,开启对七巧板的探究。接下来,教师引导学生进行小组讨论。每个小组可以拿到一套七巧板,让他们自由组合,探究可以得到的不同形状和结构。教师给予学生足够的时间进行探索,并在需要的时候给予必要的提示和指导。同时,鼓励学生之间互相交流和合作,促进彼此之间的启发和学习。在小组讨论的过程中,教师可以参与到每个小组,与学生一起分享他们的发现和困惑。通过与学生的交流,教师可以了解学生对七巧板的认识和理解,同时,也能发现模型中可能存在的不足之处。如学生可能会遇到七巧板无法组成某个形状的问题,这时教师可以引导学生思考,找出这个问题的原因,并尝试提出解决方法。在讨论和修正模型的过程中,教师可以提供相关的案例和实例,帮助学生更好地理解和应用模型。教师可以引导学生观察不同形状的七巧板,并要求他们思考如何用七巧板组成这些形状。通过观察和实践,学生可以逐渐理解七巧板的结构和特点,在实际操作中不断修正和完善自己的模型。

在整个教学过程中,教师应该充分鼓励学生展示自己的独立思考 and 创新能力。鼓励学生提出问题和疑惑,激发他们思考和探究的欲望。同时,教师也需要适时提供必要的引导和指导,帮助学生更好地理解和应用模型。

Q 应用模型解决问题

当学生将修正后的模型应用于实际问题时,他们需要首先梳理问题的关键信息,确定问题的数学模型,进行计算和分析,最终得出解决方案。在这个过程中,学生需要不断

地调整模型,考虑实际情况的变化,以及可能出现的误差和不确定性。这种实践性的学习方式,可以帮助学生更好地理解数学知识的实际应用,并提高他们解决实际问题的能力。通过应用模型解决问题的实践活动,学生可以感受到数学在实际生活中的重要性和应用价值。他们不再将数学知识孤立地看待,而是将其与实际问题相结合,发现数学在解决实际问题中的作用。

在学生阅读了“综合与实践:七巧板”这一课题后,老师可以提出以下问题:“给定一个七巧板,如何将七块不同形状的小块拼接成一个正方形?”学生按照题目要求进行尝试,但可能会遇到困难。老师可以引导学生思考如何建立数学模型来解决这个问题。通过观察七巧板,学生发现每个小块的形状和大小都不同,但它们可以组合在一起构成一个正方形。通过对每个小块的形状和大小进行测量,并结合正方形的特点,学生可以建立一个数学模型,用来描述如何将七个小块拼接成一个正方形。学生根据建立的数学模型,计算每个小块的尺寸和位置,以及它们之间的相对关系。可以采用图形的面积和周长来计算,也可用线段的长度或者角度的测量等来解决问题。通过计算和分析,可以得出如何有效地拼接七个小块成为一个正方形的方法。他们可以验证自己的计算结果是否正确,进而调整模型,以确保问题得以解决。在解决问题的过程中,学生可能会遇到一些误差和不确定性,如测量小块的尺寸可能存在误差,计算时可能会出错,拼接时可能会有偏差等。在碰到这些情况时,学生要思考如何减小误差和提高精确性,以及如何应对不确定性的情况。通过实践活动,学生利用数学模型和解决方法,将七个小块有效地拼接成一个正方形。他们尝试不同的拼接方案,比较其效果,找到最佳解决方案,并解释其原理。

学生通过应用数学模型解决问题的实践活动,能够更深入地理解数学知识的实际应用,提高解决实际问题的能力,激发学习兴趣,培养探索精神,提高数学素养。

Q 总结和反思

总结和反思是数学学习中较为重要的环节,它们有助于学生将知识和技能内化,提高数学素养和解决问题的能力。首先,通过总结和反思,学生可以回顾所学知识,巩固对数学概念的理解。在数学建模中,学生需要不断地将所学数学知识应用到实际问题中,总结经验,积累技能,形成自己的解题方法。其次,总结和反思可以帮助学生发现问题和不足,及时调整学习策略,提升学习效率。通过对数学建模过程的总结和反思,学生可以发现自己数学建模中容易犯的错误,以及如何避免这些错误,进而提高解决问题的准确性和有效性。此外,总结和反思可以帮助学生提升思维

能力,发展创造性思维和解决问题的能力。数学建模是一个动手实践的过程,通过总结和反思,学生可以逐渐培养自主学习的能力,提高自身的综合素质。例如,在“综合与实践:七巧板”学习中,通过总结和反思,学生可以回顾在解题过程中应用的数学知识,如平行线、三角形、多边形、轴对称、概率等,以及解题过程中遇到的困难和挑战。通过总结,学生可以加深对数学概念的理解,提高解题的准确性和效率。在解决七巧板问题时,学生可能会犯错,如误将几何图形组合等。通过反思自己出现错误的原因,学生可以及时调整学习策略,避免犯同样的错误,提高解题的准确性和有效性。在七巧板问题中,学生需要灵活运用几何知识和推理能力,发现规律,寻找解题的突破口,通过总结和反思可以提升学生的思维能力和解决问题的能力。总之,基于数学建模的初中数学“综合与实践”教学中,总结和反思是至关重要的环节。通过总结和反思,学生可以巩固知识,提高解题能力,发现问题和不足,调整学习策略,提升思维能力和解决问题的能力,培养自主学习的能力。

Q 结束语

通过数学建模的引导,学生可以从实际问题出发,从抽象、建模、求解、验证等学习过程中,逐步掌握数学知识的运用技巧,培养他们的逻辑思维和创新能力。同时,数学建模教学也能够激发学生的学习兴趣,增强他们对数学的学习动力。总的来说,基于数学建模的初中数学“综合与实践”教学探究,有着重要的理论意义和教学实践价值。通过这一研究,希望能更好地促进学生数学素养的提高,推动教学改革的深入发展,为培养具有创新精神和实践能力的数学人才做出贡献。

参考文献:

- [1]朱曼红,莫大勇.基于核心素养的初中数学“综合与实践”教学设计研究——以“秦森多边形”为例[J].现代教育科学,2022(05):24-29.
- [2]郑娟娟.问题导向下初中数学“综合与实践”教学实践[J].数理天地(初中版),2022(17):84-86.
- [3]叶雪琴.数学建模在初中数学教学中的渗透和培养[J].新课程(教育学术版),2009(05):240,242.

基金项目:

甘肃省教育科学“十四五”规划 2023 年度一般课题项目,项目名称:数学建模视角下初中数学综合与实践活动的实施研究,项目编号:GS[2023]GHB0146。

作者简介:

焦永梅(1981—),女,汉族,甘肃白银人,本科,一级教师,景泰县第三中学,研究方向:数学教育教学。