

基于数学建模素养的一元二次方程教学设计探究

陈绘阳

贵州师范大学数学与应用数学学院 550025

摘要:随着教育的不断推进,培养学生的数学建模素养成为初中数学教学的重要目标之一。本文聚焦于一元二次方程的教学设计,探讨如何在教学过程中渗透数学建模思想,提升学生运用数学知识解决实际问题的能力,通过具体的教学案例分析和方法阐述,旨在为初中数学教师提供有益的教学参考,以促进数学核心素养的发展。

关键词:数学建模;初中数学;一元二次方程;教学设计

数学建模是将实际问题抽象为数学问题,并通过建立数学模型、求解模型和验证模型来解决实际问题的过程。一元二次方程作为初中数学的重要内容,在解决实际生活中的面积、增长率、利润等问题中具有广泛应用。将数学建模素养融入一元二次方程的教学中,不仅能加深学生对知识的理解,更能提高学生的应用意识和创新能力,使其体会数学的价值。

一、基于数学建模素养的一元二次方程教学目标设计

(一) 知识与技能目标

在一元二次方程的教学中,学生应扎实掌握其核心知识与关键技能。首先,要深入理解一元二次方程的概念,精准把握其本质特征,明确各项系数的含义及作用。熟练掌握其一般形式,能够准确辨别并正确书写。对于求解方法,无论是因式分解法、配方法还是公式法,都应做到运用自如。能迅速将方程化为标准形式,根据方程特点灵活选择合适的求解策略,准确计算出方程的根。而且,学生要学会将实际情境中的问题进行提炼,转化为一元二次方程模型,能够清晰地设出未知数,依据已知条件构建准确的方程,从而为解决实际问题提供有效的数学工具,切实提升运用数学知识解决实际问题的能力,为后续的数学学习和生活应用奠定坚实基础。

(二) 过程与方法目标

教学过程中着重培养学生的多种思维能力和实践能力。引导学生积极主动地对实际问题进行深入剖析,从复杂的情境中精准筛选出关键信息,培养敏锐的观察力。通过对不同实际问题的分析与对比,归纳出共性的数量关系和解题思路,提升归纳能力。在构建方程模型时,鼓励学生大胆类比已有的数学经验和知识体系,创造性地建立合适的模型,锻炼类比思维。让学生亲身经历从实际问题抽象为数学模型、求解模型以及验证结果的全过程,使其深刻体会数学建模的科学方法和严谨逻辑。

(三) 情感态度与价值观目标

旨在激发学生对数学学科的浓厚兴趣和热爱之情,让学生深切感受到数学并非枯燥的理论,而是与生活紧密相连且具有强大实用性的工具。通过解决实际问题,增强学生对数

学知识的应用意识,使其认识到数学在解决生活中各类问题的关键作用,从而激发他们主动运用数学的热情和创新精神。当学生成功运用一元二次方程解决实际问题时,能够获得成就感和自信心,进而提升对数学学科的价值认同感,培养坚韧不拔的学习品质和科学严谨的态度,为今后的学习和生活注入积极向上的精神动力,促进学生全面发展和综合素质的提升。

二、基于数学建模素养的一元二次方程教学内容选择与组织

(一) 引入实际问题情境

数学源于生活,又服务于生活。在一元二次方程的教学过程中,精心挑选贴近学生生活的实际问题情境,对于激发学生的学习兴趣 and 探究欲望起着关键作用。在学生已有的数学知识基础之上,我们可以从他们熟悉的校园场景、日常生活消费或者物体运动等方面挖掘素材。比如,在学习关于图形面积的知识时,可以创设这样的情境:学校准备重新规划一个小型的足球场,现有的长方形场地长50米,宽30米,计划在场地四周向外扩建相同宽度的区域作为观众看台,使得扩建后的总面积达到2000平方米,那么扩建的宽度是多少呢?这样的问题情境,既不脱离学生的认知范围,又具有一定的挑战性,能够迅速吸引学生的注意力,促使他们主动思考如何运用已有的数学知识去解决这一未知的问题,从而巧妙地引出一元二次方程这一数学知识,为后续的教学活动营造出积极活跃的学习氛围,让学生初步感受到数学在实际生活中的强大应用价值,为深入学习一元二次方程奠定良好的情感和思维开端。

(二) 构建一元二次方程模型

当实际问题呈现在学生面前后,教师就要引领学生将实际问题转化为数学模型。以刚刚提到的足球场扩建问题为例,教师要引导学生仔细剖析问题中的关键信息和数量关系。首先,明确已知条件:原足球场长50米、宽30米,扩建后总面积为2000平方米,且四周向外扩建的宽度相同,设这个宽度为 x 米。然后,分析扩建后的长和宽分别为 $(50+2x)$ 米和 $(30+2x)$ 米。根据长方形面积公式“面积=长 $\times$ 宽”,学生

就能逐步构建出方程 $(50+2x)(30+2x)=2000$ 。在这个过程中,教师要耐心地帮助学生梳理各个量之间的内在逻辑关系,让他们清晰地看到如何从实际情境中的具体数值和未知量出发,通过合理地设定未知数,并巧妙运用数学公式,将现实生活中的问题用精确的数学语言表达为方程形式。这不仅能够培养学生的抽象思维能力,使其学会从复杂的实际情境中提炼出数学本质,还能让学生深刻领悟数学建模的方法,提高他们运用数学知识解决实际问题的能力,逐步掌握从具体问题到抽象数学模型的构建技巧,为今后解决各类实际问题积累宝贵的经验。

(三) 求解一元二次方程

在成功搭建起一元二次方程模型后,教学的重点便转向教授学生如何求解这些方程。对于由足球场扩建问题得到的方程 $(50+2x)(30+2x)=2000$,第一步是将其展开并化简为一般形式 $4x^2+160x-500=0$ 。接下来,详细地向学生讲解因式分解法、配方法和公式法等求解方法。以公式法为例,在讲解过程中,需详细阐述其原理。对于一般形式的一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ ($a \neq 0$),求根公式 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ 的推导过程蕴含着深刻的数学原理,教师要让学生理解为什么可以通过这样的公式来求解方程的根。在教学中,通过大量的实例练习,让学生反复运用不同的求解方法,使他们能够熟练掌握各种求解技巧,并根据方程的具体特点灵活选择最为合适的方法进行求解。这样的教学过程不仅能够提高学生的运算能力,使其在解题过程中更加准确、高效,还能加深学生对一元二次方程的理解,为他们运用方程解决更复杂的问题提供坚实的保障,增强学生在数学学习中的自信心和成就感。

三、基于数学建模素养的一元二次方程教学方法与策略

(一) 问题驱动教学法

在教育心理学的视域下,问题驱动教学法以其独特的引导性和启发性,为知识的传授与吸收搭建了一座桥梁。在一元二次方程的教学中,教师应基于对教学内容的深刻理解以及对学情认知规律的精准把握,构建一个逻辑严密、层层递进的问题体系。首先,教师需先对知识点进行梳理,明确从方程的基本概念到求解方法,再到实际应用这一逐步深化的过程。在教学开始,通过设置一些源于生活实际的情境,如在增长率问题情境中,引导学生思考如何用数学公式准确描述数量的变化趋势,从而巧妙地引出一元二次方程的概念。随后,在讲解求解方法时,进一步提出诸如“在运用配方法时,为何要在方程两边加上一次项系数一半的平方?这一操作背后蕴含着怎样的数学原理?”等问题,激发学生深入探究方法背后的数学逻辑。这种以问题为线索的教学方式,促使学生在不断思考与解答问题的过程中,主动地去探索知识的深度和广度,逐步完善自己的知识体系,培养其逻辑思维

能力和自主学习能力,进而提升数学建模素养以及运用数学知识解决实际问题的综合能力,为其数学学习的持续发展注入源源不断的动力。

(二) 小组合作学习

在一元二次方程的教学中,小组合作学习展现出其独特的优势。当面临复杂的实际问题,如工程问题与销售问题的综合情境时,教师根据学生的学习能力、性格特点、知识储备等因素进行科学分组,确保小组成员的异质性。各小组在明确的任务驱动下,共同深入分析问题中的数量关系,探讨如何合理地设未知数,构建精准的一元二次方程模型。在这一过程中,成员们各施所长,有的擅长分析数据之间的逻辑关联,有的在组织思路方面表现出色,有的则在计算环节能够确保准确性。通过充分的交流与协作,他们能够从多个角度审视问题,相互启发,共同探索出合适的解题方法。这不仅有助于学生深化对一元二次方程知识的理解和掌握,更能在团队协作中培养学生的沟通能力以及合作精神,提升学生在实际问题解决过程中的综合素养,为其未来适应社会发展需求奠定坚实的基础,使其在合作学习的氛围中实现知识的共建共享与个人能力的全面发展。

(三) 信息技术辅助教学

随着信息技术的蓬勃发展,其在教育领域的应用日益广泛,为教学活动带来了全新的活力与机遇。在一元二次方程的教学过程中,信息技术作为一种强有力的辅助工具,能够显著优化教学效果。教师可以借助信息技术丰富的功能形式,为学生营造一个直观、形象、高效的学习环境。如在教学前,利用多媒体软件展示如建筑结构中的抛物线设计、运动物体的轨迹等实际案例,将抽象的数学概念具象化,帮助学生更好地理解一元二次方程与实际生活的紧密联系,从而为后续的学习奠定基础。又如,在讲解方程的图像与性质时,通过专业的数学绘图软件,如 GeoGebra,动态地呈现出方程图像随系数变化而产生的形态改变,使学生能够直观地观察到图像的开口方向、对称轴位置、顶点坐标等特征的变化规律,加深对知识的理解和记忆。此外,在求解方程的过程中,运用计算软件能够快速准确地得到结果,节省大量的计算时间,使学生能够将更多的精力聚焦于问题的分析、模型的构建以及方法的选择上。信息技术的有效运用,不仅降低了学生的学习难度,提高了学习效率,还极大地激发了学生的学习兴趣 and 积极性,为培养学生的数学建模素养提供了有力的技术支撑,推动学生在数学学习的道路上稳步前行,更好地适应数字化时代的学习需求。

(四) 分层教学

在教学过程中,学生的个体差异是客观存在的,这就要求教师采取分层教学的方法,以满足不同学生的学习需求,实现因材施教的教育目标。在一元二次方程的教学中,教师首先要对学生进行全面、细致的评估,综合考虑学生的基础

知识掌握程度、学习能力水平、学习态度以及学习兴趣等方面的因素,将学生划分为不同的层次。对于基础较为薄弱的学生,教学重点应放在夯实基础上,如详细讲解一元二次方程的基本概念、标准形式以及简单的求解方法,通过教材中的基础例题和练习题,帮助他们逐步建立起对知识的理解和信心,掌握基本的解题技巧和方法,确保他们能够跟上教学进度,扎实地掌握基础知识。对于中等水平的学生,在巩固基础的同时,要适度增加教学内容的难度和深度,引入一些具有一定综合性和挑战性的实际问题,如在“实际问题与一元二次方程”章节中,选取涉及多个数量关系和变量的问题,培养他们的综合分析能力和解题能力,引导他们学会运用所学知识解决较为复杂的实际问题,提升他们的数学思维能力和应用能力。而对于学有余力的学生,则为他们提供更高层次的学习任务和挑战,如探究含有参数的一元二次方程的解的情况、研究一元二次方程与其他学科知识的交叉应用等,鼓励他们进行深入的思考探究,培养他们的创新思维能力和拓展能力,激发他们对数学学习的热情和潜力,使他们能够在数学领域中不断深入挖掘,实现更高水平的发展。通过分层教学,不同层次的学生都能够在自己的最近发展区内得到充分的发展,从而提高全体学生的数学建模素养和整体学习水平,使每个学生都能在数学学习中收获成就感和自信心,

为他们的未来发展奠定坚实的基础,确保教育教学的公平性和有效性得以充分体现。

三、结束语

综上所述,在初中数学一元二次方程的教学中,培养学生的数学建模素养,是提高教学质量、促进学生全面发展的重要途径。通过精心设计教学目标、选择和组织教学内容、运用恰当的教学方法,能够有效地引导学生经历数学建模的过程,提高学生运用数学知识解决实际问题的能力,培养学生的创新思维 and 实践能力,使学生真正体会到数学的价值和魅力,为学生的未来发展奠定坚实的数学基础。教师应不断探索和实践,将数学建模思想贯穿于整个数学教学过程中,以培养适应时代发展需求的高素质人才。

参考文献:

- [1] 孙凯.在数学建模中建立知识结构——《一元二次方程》单元复习课教学设计与思考[J].教育研究与评论(课堂观察),2021,(02):45-47.
- [2] 胡慧瑾.基于数学建模素养的“二元一次方程组”的教学实践研究[D].石河子大学,2022.
- [3] 张欢.数学建模思想在初中数学教学中的应用研究[D].安庆师范大学,2022.

