

“双减”背景下数学建模在小学数学中高年级运算能力培养中的应用

张兆永

固镇县石湖小学

摘要:在“双减”政策指导下,旨在减轻学生学业压力和提升教育品质,本文着眼于数学建模在小学高年级生数学运算技巧提升中的作用探究,特别强调在创新教育模式的背景下,采用定性与定量相结合的研究方法,探讨数学建模如何在有效减轻课业负担的同时,促进学生运算能力与问题解决能力的提升。研究发现,数学建模的实施不仅能够激发学生的学习兴趣,增强其主动学习的积极性,还能在帮助学生理解数学概念和公式的基础上,培养他们分析和解决现实问题的能力。该研究为小学数学教学中数学建模的广泛应用提供了有力的参考依据。

关键词:数学建模;双减政策;学生能力提升;创新教育方式

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2023.09.184

一、引言

1. 小学中高年级数学学习特点

在小学中高年级(约9至12岁),学生正处于心理发展的“勤奋vs.自卑”阶段,渴望独立和成功^[1]。这一时期,他们开始处理更复杂的数学概念,如分数和几何,因此教学需要提供实践和探索机会来帮助理解抽象概念。学生的自我意识增强,对成就感有强烈需求,所以教育应提供积极反馈和适应不同能力级别的问题,以增强自信和学习动力。此外,随着思考方式的多样化和社交技能的发展,数学学习应鼓励通过问题解决、小组合作等方式,促进逻辑思维和社交互动。最后,鼓励学生将数学知识应用于日常生活,提升学习的现实意义。因此,教学策略应综合考虑学生的心理发展特点,以激发兴趣,培养数学能力和自信心。

2. 研究背景与意义

“双减”政策旨在减轻学生学业压力和依赖校外培训,本研究聚焦于小学高年级学生数学运算技巧的提升,在探索教学模式创新的同时,探讨数学建模如何在减轻课业负担的同时,有效促进学生运算能力与问题解决能力的提升。通过实施数学建模,不仅能激发学生的学习兴趣,增强主动学习的积极性,还能培养学生分析和解决现实问题的能力,使他们能更好地链接数学知识与现实世界。此外,数学建模提供了新的教学视角和方法,有助于构建符合“双减”要求的教学环境,为学生未来的学术和职业生涯打下坚实的基础。这一研究意在为小学数学教学中数学建模的应用提供参考和借鉴,以促进学生在数学素养方面的全面发展。

二、数学建模的定义及其应用

数学建模是指利用数学语言和方法来研究、模拟和解决现实世界问题的过程,不仅要求对数学概念的理解和应用,还强调对问题的抽象、简化以及创新性解决方

案的设计。在“双减”政策背景下,数学建模在教育中的应用对提升小学数学中高年级学生的运算能力具有重要作用^[2]。它将抽象数学知识与学生日常生活联系,通过问题解决过程,提高学生的逻辑思考和数学运算水平,激发对数学的兴趣,建立学习自信。此外,数学建模不止传授知识,更致力于培养学生沟通、合作和创新能力,为学生全面发展提供支持。这种教学策略在“双减”政策下有助于达成减负增效的目标,展现其在数学教育中的独特重要性。

三、数学建模在创新教育方式下的应用

1. 实践性学习与学生主动性

创新教育方式下推崇实践性学习,鼓励学生通过实践活动发现和解决问题^[3]。这种方法不仅仅是让学生从事数学问题的实际操作,更重要的是通过这一过程激发学生的主动性。学生在参与实际问题的模拟和解决中,能够运用所学的数学知识与技能,实现从被动接受信息到主动探索知识的转变。这种学习模式有助于培养学生独立思考与解决问题的能力,促进他们的全面发展。通过实践性学习,学生对数学内容的理解更加深刻,对数学学科的兴趣也会显著提升。

2. 建模活动的设计

要提升学生运算能力,数学建模活动应在设计时更加注重细节。例如,当引入“地区天气模型”作为项目时,教师应提前准备一份详尽的指导手册,包括项目目标、所需材料、数据来源和预期成果。在活动初期,教师应组织启动会议,阐述项目背景,激发学生兴趣,并对项目执行阶段进行预演,让学生对整个项目有一个清晰的认识。接下来,在数据收集阶段,教师可以提供具体的在线资源和数据库链接,甚至邀请专家来讲解数据采集的技术和方法。在分析数据和建模过程中,教师应组织实验室时间,指导学生如何使用软件(如Excel, R

语言等)处理数据,并定期检查学生进展,提供反馈。

3. 教师角色的转变

教师的角色转变应具体到每个教学环节。在项目开始阶段,教师应该更多地充当咨询者和协调者的角色,帮助学生确定研究目标和方法。在执行阶段,教师应转变为导师,提供必要的技术指导和资源链接。在项目评估阶段,教师应成为评论员,指导学生如何评估自己的模型,理解其优缺点,并提供改进建议。为了加强这一环节,可以引入“同行评审”环节,让学生相互评价,增强批判性思考能力。

四、数学建模设计方法研究

1. 现实问题的引入和理解

数学建模的首要步骤是从现实生活中选取或构造问题,旨在激发学生对数学学习的兴趣和动机。小学中高年级学生具备一定的生活经验和数学基础,通过选择他们感兴趣或日常遇到的问题作为建模对象,可以增强学生将数学与实际生活联系起来的能力。例如,设计一个项目,要求学生计划一个学校花园,包括预算花费、土地面积测量以及植物种类选择,这不仅需要运用基础的数学运算知识,还需要学生理解问题背景,激发他们解决问题的积极性,从而建立数学与现实生活的桥梁。

2. 模型构建与运算能力的提升

在问题理解的基础上,学生需要构建合适的数学模型来解决问题。这一过程要求学生运用加、减、乘、除等基础运算,以及分数、小数、百分比等数学概念,培养学生的运算能力。教师可以引导学生通过绘制图表、制作表格等方式,将复杂问题简化,使学生能够清晰地看到问题和解决方案之间的关系。这不仅帮助学生加强对数学运算规律的理解,还能通过不断的实践提高他们运用数学知识解决问题的能力。

3. 模型的分析、评估与迭代改进

数学建模的最后阶段是分析模型的适用性,评估解决方案的有效性,并在必要时对模型进行迭代改进。这个过程鼓励学生批判性思维,他们不仅要检验自己的计算结果是否准确,还要评估解决方案是否合理、是否有更好的方法。例如,教师可以让学生比较不同小组的解决方案,分析每种方案的优缺点,甚至可以引导学生探讨如何将其解决方案应用到更广泛的背景中。通过这种反思和评估过程,学生可以进一步深化对数学概念的理解,提高解决实际问题的能力。

五、数学建模在教学中的应用实例

1. 实例一:地区天气模型

下文将以“地区天气模型”为例,介绍如何通过数学建模这一方式来培养学生运算能力。

(1) 问题引入与数据收集

首先,教师可以介绍天气的基本概念以及天气预报的重要性,激发学生的好奇心和兴趣。随后,提出一个具体任务:让学生们基于历史天气数据来预测接下来一周内的天气状况。学生将分组工作,每组负责收集自己所在地区过去几年同一时间段的天气数据,包括最高温度、最低温度、降水量等信息,并绘制成表。这一步骤不仅让学生学会如何获取和整理数据,而且增进了他们对天气模式的初步了解。

(2) 模型构建与运算

得到数据后,学生需要分析数据,找出可能的天气变化规律。教师可以指导学生通过简单的图表(如折线图、柱状图)来可视化数据,让学生观察比如温度变化的模式,降水量的周期等。基于观察到的模式,学生可以尝试使用简单的数学模型(如平均值计算、趋势线绘制)来预测下周的天气情况。此步骤旨在提高学生利用数学工具处理实际问题的能力,同时培养他们的逻辑思维 and 运算技能。

(3) 模型评估与展示

完成模型构建和天气预测后,学生将准备展示其预测结果,并解释他们是如何达到这一结论的。在这一过程中,不同小组可以相互评议,讨论各自模型的优缺点及实用性。教师在这一阶段的重点是引导学生学习如何基于数据和模型做出合理推断,并能够清晰表达自己的思路。此外,通过比较之后一周实际的天气情况与预测结果,学生能够对自己的模型进行评估和反思,理解数学建模过程中的不确定性和变量影响。

2. 实例二:植物生长模型

(1) 探索问题与数据收集

教师可以介绍植物生长的基础知识,跟同学们讨论影响植物生长的各种因素,如光照、水分、土壤类型、温度等。之后,学生将分组,并选择一个具体的问题进行研究,比如“不同水分条件下,菜苗生长的高度变化”。学生需要计划并执行一个简单的实验来收集数据,例如,在不同的水分条件下种植豆芽,并测量一定时间内豆芽的高度。

(2) 模型构建与运算

收集到实验数据后,学生需要构建一个数学模型来描述植物生长与各种因素之间的关系。教师可以引导学生通过绘制图表的方式,比如高度与时间的关系图,来帮助学生观察植物生长的模式。根据观察结果,学生可以尝试使用简单的模型(如线性模型、指数模型)来拟合数据,预测在特定条件下植物未来的生长情况。此阶段旨在提升学生利用数学知识解析科学问题的能力,同时增强他们的观察和分析数据的技能。

(3) 模型评估与交流

完成模型构建后，学生需要准备一个报告或演示，展示他们的实验设计、数据收集过程、模型构建以及预测结果。在报告的过程中，学生可以讨论模型的有效性，以及实验过程中可能遇到的问题和限制。此外，班级内的不同小组可以互相评议，分享彼此的发现和学习经验。通过这种交流和讨论，学生不仅能够从不同角度评估和理解问题，还能训练他们的批判性思维和表达能力。

3. 小结

在设计并应用“地区天气模型”和“植物生长模型”于中高年级小学生的教学中，必须考虑到学生在专业知识和技能上的薄弱性。因此，教师的角色变得尤为重要，他们需要根据学生的学习能力提供适度的引导和帮助。

六、数学建模应用的局限性与应对策略

1. 应用的局限性

虽然数学建模已被证实是一种提升学生数学素养的有效方法，但基于作者的观察和实践经验总结，我们认识到在其应用过程中仍然存在多项挑战和限制，主要包括以下几个方面：

(1) 学生认知差异

学生之间在数学基础知识和解决问题能力上的差异较大，这对教师在设计 and 实施具有不同难度级别的模型项目时提出了挑战。为此，教师需要细分学生群体，提供差异化指导，确保各水平学生均能从数学建模活动中获益。

(2) 资源和时间限制

高质量的数学建模活动需要适当的教学资源，包括软件工具、数据集和专业指导。在资源有限的情况下，这可能影响活动的有效性。此外，数学建模项目通常需要较长的时间完成，这可能与学校的课程安排产生冲突。

(3) 教师专业发展需求

尽管数学建模为学生提供了一种全新的学习方式，但这也要求教师具有相应的专业知识和技能来有效指导学生。因此，教师的专业发展和培训成为实施数学建模教学的一大限制。

(4) 评估机制的改进需求

传统的考试评估方式不适合评价学生在数学建模过程中的综合能力表现。需要开发更多元化的评估工具和方法，以准确反映学生在项目中的贡献和进步。

2. 应对策略

为了克服上述挑战和限制，未来的教学实践中应考虑以下措施：

提供教师培训，鼓励教师参与数学建模的专业培

训，提升其指导学生的能力。

整合资源，利用线上教学平台和开放课程资源，克服物理资源的限制。灵活调整教学计划，在学校课程安排中预留一定的灵活度，为数学建模项目提供足够的时间。创新评估方式，开发以项目为基础的评估方法，更全面地评价学生的学习成果。通过这些措施，可以有力地推动数学建模在小学数学教学中的广泛应用，同时克服实施过程中可能遇到的挑战和限制

七、结论与展望

在“双减”政策背景下，将数学建模应用于小学数学教学，尤其是用于中高年级学生的运算能力培养中，展现了其重要的实践意义和先进性。通过设计与学生日常生活密切相关的数学建模项目，这种教学方式不仅能够激发学生对数学学习的兴趣和动机，还有效促进了学生运用数学知识综合解决实际问题的能力。强调学生主动探索和实践的这种教学方法，有利于培养学生的问题发现和解决能力、批判性思维以及团队合作精神。

未来，教学应用中应进一步突出数学建模在培养学生综合素质方面的作用，并探索和优化教学方法和评价机制。教师应根据学生的认知水平和兴趣，设计更具趣味性和挑战性的数学建模项目，以提升学生的参与度和学习成效。教育行政部门和学校应提供必要的资源和支持，包括教师培训、学习工具和平台，以便教师能更有效地执行数学建模教学。通过实施这些措施，我们有理由相信，在“双减”政策的引导下，数学建模能够为小学数学教学注入更深层次的内容和方法，为学生未来的发展奠定坚实的基础。

参考文献

- [1]Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching*. Jossey-Bass. - Jo Boaler
- [2]孙刚成, 简艳丽. “双减”背景下的家庭教育、学校教育与学生发展关系辨析——基于数学建模的变量分析[J]. *教育科学论坛*, 2023 (26): 3-9.
- [3]闫永平. 新课标视域下的实践性学习: 内涵、特点与实施建议[J]. *教师教育论坛*, 2023, 36 (12): 9-12.
- [4]张春莉, 于浩, 董艳, 等. 数字化建模策略与跨学科数学项目式教学的融合路径[J]. *中小学数字化教学*, 2023 (10): 5-9.
- [5]Leu E. The role of teachers, schools, and communities in quality education: a review of the literature[J]. *Academy for Educational Development*, 2005: 54.