

小学数学几何教学中虚拟仿真技术的应用研究

邹安

樟树市义成中心小学

摘要：本文聚焦虚拟仿真技术在小学数学几何教学中的实践应用，分析其在提升学生学习兴趣、促进抽象概念理解、培养空间思维与实现个性化学习等方面的优势。通过构建图形认识、测量、运动与综合探究四类教学路径，结合教材内容设计具体教学情境，探讨仿真平台的教学价值与操作方式。在此基础上，提出从技术支持、教师发展与资源共享三方面构建保障体系。研究表明，虚拟仿真技术能够有效提升几何教学的直观性、互动性与教学成效，为教学模式的创新发展提供可行路径。

关键词：小学数学；几何教学；虚拟仿真；空间思维；教学实践

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2025.10.214

引言

小学数学几何教学在培养学生空间感知能力、逻辑思维与抽象建构意识方面具有重要作用。然而，受限于传统教学工具和表达方式，几何知识常被学生视为枯燥、难懂，特别是在图形理解、测量计算与图形变换等内容上，存在直观性差、参与度低的问题。随着教育信息化进程推进，虚拟仿真技术因其可视化、交互性强的特征，正逐步成为数学课堂的重要补充工具。如何将这一技术有效融入小学几何教学，构建与学生认知特点相适应的教学机制，成为当前教学改革中的关键议题。

一、虚拟仿真技术在小学数学几何教学中的应用优势

（一）增强学习兴趣与参与度

虚拟仿真技术通过图形动态化、过程可视化和操作交互化，为几何教学营造出具象、生动、参与感强的学习环境。色彩鲜明的图像、动画式的几何变化过程以及可控的界面操作，有效激发学生的视觉感知和探索欲望，改善传统教学中图形呈现单一、学生被动接受的局面。学生在操作中参与知识建构，获得即时反馈与成就体验，从而产生主动参与的内驱动力。该技术以沉浸式学习情境提升课堂氛围，使学生对几何知识保持更高的关注度和情绪投入，为学习动机持续提供支持。

（二）助力抽象概念具象化

小学几何知识中大量涉及点、线、面、角、形体等抽象概念，学生在形成初步空间认知时易出现理解偏差。虚拟仿真技术通过三维图形建模、结构拆解与实时变换，将静态的数学定义转化为可观察、可操控的可视化对象，使抽象概念以动态的、可体验的形式呈现于学生面前。图形内部关系（如半径与直径、底面与高）可被显性呈现，降低学生理解门槛，促进认知建构的直觉化和阶段

性内化，帮助学生在发展逻辑思维的同时获得具体的感性支撑。

（三）培养空间思维与创新能力

空间思维是小学几何学习的核心能力之一，对学生未来数学学习乃至科学素养的发展具有基础性作用。虚拟仿真技术所具备的旋转、放缩、拆解等功能，为学生提供了灵活的三维空间探索条件，使他们在观察与操作中不断构建图形的空间结构与相互位置关系。学生通过多角度对比与空间重组练习，逐步建立立体想象、图形转化与空间构造等多维能力，并在此基础上激发出对图形组合与变化的创造性思维潜能，提升其几何认知的广度与深度。

（四）实现个性化学习

小学阶段学生之间在认知节奏、理解方式和学习基础方面存在显著差异，传统教学往往难以兼顾。虚拟仿真技术通过自主调控功能、模块化内容结构及数据反馈机制，为个性化学习提供了灵活支持。学生可根据自身理解程度选择图形复杂度、调节观察角度、控制操作速度，从而在个性化路径中掌握核心内容。另外，系统生成的学习轨迹与交互记录有助于教师了解学生认知偏向，为后续教学调整提供依据。该技术有力缓解了传统教学中“统一节奏”对个体进步的束缚。

二、虚拟仿真技术在小学数学几何教学中的应用

（一）图形认识教学

在图形认识教学中，虚拟仿真技术可通过三维建模、分解还原、动态操作等方式，帮助学生从结构、属性和构成关系多角度理解几何图形。教师应首先基于教学目标选择仿真平台内的图形模块，如“圆”“长方体”等基本图形，并设置分步骤任务单：包括图形生成、视角切换、关键元素标注（如圆心、半径、棱长、面）等。

课堂组织中,可采用“师生共建+学生独立操作”模式,即由教师带领演示构图过程,引导学生在平台上尝试旋转图形、展开模型、进行部件拆分,并利用测量工具识别基本元素特征。结合观察表单,可设定“判断—解释—记录”的任务链,提升学生对图形结构的观察力与表达能力。最后,可设计“图形分类”“构造对比”等练习任务,促使学生在动态环境中归纳出图形的本质特征。

例如,在讲授“圆”这一内容时,教师可引导学生仿真平台中绘制多个不同大小的圆,并分别标出圆心与半径,比较各圆的组成关系。学生通过手动调节半径长度,观察圆面积与边界变化,理解“半径决定圆大小”的核心概念。在进一步任务中,教师设定图形重构操作,让学生尝试从散乱的线段中拼合成完整的圆,引导其在动手中认识“所有圆上点到圆心距离相等”的几何定义。通过对比多个圆在不同位置的表现,学生不仅理解圆的结构特征,也初步掌握圆的生成逻辑与构造规律,实现从图形感知到概念建构的有效过渡。

(二) 图形测量教学

在图形测量教学中,虚拟仿真技术能够显著增强操作的精准度与可视化程度,解决传统教学中工具受限、测量误差大、操作过程难以观察等问题。教师可借助仿真平台设置“测量—记录—比较—反思”四步测量流程。起始环节由教师演示使用虚拟尺规、量角器等工具进行标准化操作,包括选择测量基准线、控制起点定位、放大图形细节等,强化规范性意识。学生在平台上进行自主测量时,可通过点击图形边界节点自动生成测量值,并与预设数值进行比对,建立估测与精算的量感联系。为提高任务复杂度,可设计“图形改造+测量追踪”练习,例如修改图形边长或角度后再重新测量,鼓励学生对测量结果变化进行记录与解释,从而实现从工具使用到测量逻辑的系统迁移。

以“扇形统计图”教学为例,教师在仿真平台中加载若干带有不同扇形比例的统计图模型,引导学生使用虚拟量角器测量每个扇形的圆心角大小,并进行数据记录。学生通过观察圆心角变化与所代表数据比例的对应关系,逐步建立起“圆心角越大,数量越多”的直观联系。在进阶任务中,教师提供一个半成品统计图,并设定给定百分比数据,让学生计算应有圆心角后,在平台中操作生成相应扇形图块,完成“从数据到图形”的反向建构。这一过程不仅训练了学生的角度测量技能,更深化了几何测量在图形表示和数据传达中的实际意义。

(三) 图形运动教学

图形运动教学涉及图形的平移、旋转、对称等内容,抽象性强,学生往往难以准确把握图形在运动过程中的状态变化与位置规律。虚拟仿真技术为这类教学提供了可操作、可跟踪的动态支持。教师可设计“操作演示—条件设定—路径观察—结果验证”四步教学流程。通过仿真平台设置坐标背景与轨迹线功能,指导学生拖动图形或设置运动参数(如旋转角度、方向、翻转轴),让图形在系统中完成指定动作。平台可实时显示运动过程中的关键帧和位置坐标,帮助学生观察图形变换前后的相对关系。教师还可组织“逆向运动”练习,即让学生从运动后的图形出发,推测原始状态与变换方式,提升学生的空间想象力与逻辑推理能力。

在教学“位置与方向”内容时,教师可在平台上建立一个带网格与坐标轴的平面,设置一个图形(如箭头)从原点出发,依次完成“向东移动3格、向北旋转90度再移动2格”的运动路径。学生可通过拖动控制或输入指令,实现图形按顺序变换位置,同时平台自动记录坐标变化,引导学生观察方向与位置变化之间的规律。在进阶任务中,教师可引导学生设置对称轴,让图形自动完成轴对称变换,并在屏幕上同时显示原图与对称图。学生通过拖动对称轴位置,实时观察图形结构的变化过程,理解“对应点关于对称轴等距”的几何规律。仿真技术的过程可视化优势,显著提升了学生对图形运动特征与对称结构的认知深度。

(四) 综合探究活动设计

综合探究活动强调学生在实际问题或综合情境中整合所学图形知识开展分析、操作与表达。虚拟仿真技术为这一过程提供了高度开放、交互性强的平台支持。教师应基于课题设计主题化任务,如图形构建、布局设计、组合优化等,并引导学生在仿真环境中开展“任务理解—模型建立—结构调整—方案输出”全过程操作。在活动中,教师可引导学生运用多种图形认知技能,如识别图形关系、计算面积边界、设定角度比例,并在操作中记录过程与中间结果。平台中的测量、构图、动画演示等工具,有助于学生对建构路径与设计结果进行自我评估和调整。任务成果可导出为图像或结构报告,作为评价学生探究能力的多元证据。通过这种综合应用模式,虚拟仿真不仅提升了探究深度,还增强了学生解决实际问题的意识与能力。

在“数学广角·数与形”单元中,教师可设定一个图形拼搭任务,例如用给定数量的三角形、正方形和长

方形，在平台中拼出面积为48平方单位、左右对称且边界封闭的图形。学生需在平台中反复尝试不同拼接方式，利用面积测量与对称线调节功能，判断图形是否符合设计要求。在“节约用水”主题活动中，教师可设定喷头覆盖角度与范围的模拟任务，引导学生在仿真平台中绘制扇形水流模型，调整角度与半径，计算所覆盖的区域面积，并尝试通过调整角度使覆盖最大而浪费最小。这类任务不仅考查学生图形理解与测量能力，更促使其将几何知识转化为生活情境中的结构化解决方案。

三、小学几何仿真教学的保障策略

（一）技术与设备保障

虚拟仿真教学的运行依赖于稳定的设备系统和友好的平台环境。学校需配备支持图形交互和多媒体处理的教学终端，如具备高触控响应能力的平板设备和交互式白板，并同步建设高速局域网络，确保平台操作流畅、图形加载稳定。仿真平台的功能配置应贴合小学几何教学需求，重点包括图形构建、图形测量、结构标注和运动控制等工具，界面设计需具备简洁逻辑和低操作门槛。为降低教师技术负担，可开发预设任务模板与图形操作流程，一键生成标准教学任务场景。应设立信息化教辅岗位，承担软硬件故障排查、终端状态巡检、教学前调试等任务，保障平台正常运行。平台还应提供自动保存与快速重载功能，防止数据丢失影响教学连续性。例如：某小学在开展“圆柱展开图”仿真教学时，因终端设备触控延迟严重，影响学生旋转与剖切操作。后统一更换兼容设备并配备校园专网，学生操作流程顺畅，图形识别率明显提升，教学效率与课堂参与度大幅改善。

（二）教师培训与专业发展

教师对虚拟仿真平台的理解深度直接决定其教学融合质量。在教学部署初期，应安排系统性平台功能培训，使教师掌握图形构建、参数调节、测量操作、路径设置等基本技能。平台使用熟练后，可通过专题研修引导教师将仿真功能与教材内容对接，围绕具体单元设计互动任务、操作路径与测量点位，并结合学习目标调控任务难度。学校可组织公开课展示与仿真课例研讨，推动经验总结与问题反思，强化专业交流。建立教师仿真教学成长档案，将平台使用能力纳入常态教研评价体系，支持教师在教学实践中不断优化设计。鼓励教师参与仿真教学案例编写与区域教研课题，推动形成实践—反思—研究三位一体的专业成长路径。例如：某小学在“图形平移与旋转”教学实践中，一位教师经过仿真平台进阶培训后，成功设计出任务驱动型活动，学生需操作平台

完成特定变换路径。课堂互动明显增强，学生在图形变换规律的理解上准确率显著提高。

（三）教学资源开发与共享

虚拟仿真教学的推广效果离不开高质量资源的持续供给与共享机制。教师在准备教学时，可围绕教材知识点设计任务模块，内容涵盖图形类型、操作路径、测量环节与数据记录要求。每套模块可由“图形组件+任务说明+记录表+评价标准”构成，便于快速调取与跨课型组合。仿真平台应具备资源导入与自建功能，支持教师自主创建任务单元、定义操作变量与图形变换参数，并对已建资源进行分类归档。学校应建立校本资源库，定期组织教研组共享优质微课、测量任务或操作流程，推动形成基于学段、年级与单元分类的模块化资源体系。鼓励区域间平台统一，推动跨校资源共建与分层应用机制建设，解决教师重复投入与资源分布不均的问题，提升资源利用效率与教学创新水平。例如：某小学在“面积估算”教学中，某校开发了图形拆分与测量组合任务包，并上传至区域共享平台。多校教师下载后进行二次调整，实现跨学校多样化应用，有效缓解了资源分布不均与重复设计问题。

结语

本文围绕虚拟仿真技术在小学数学几何教学中的应用展开系统探讨，明确其在提升学生图形认知、操作能力与空间思维方面的多重优势。通过构建“认识—测量—变换—探究”四类典型教学路径，结合教材内容设计具体应用方案，展现了仿真技术对教学模式的重塑价值。在此基础上，从技术、师资与资源三个维度提出保障策略，增强其可持续性与可推广性。研究为小学数学教学数字化转型提供了结构化路径，也为一线教师提供了可行的实施框架。未来应进一步推动平台优化、评价机制创新与跨学科融合，拓展仿真技术的应用广度与深度。

参考文献

- [1] 万洁. 虚拟现实技术应用于小学数学教学[J]. 文理导航(中旬), 2024, (07): 4-6.
- [2] 俞水秀. 虚拟现实技术应用于小学数学教学研究探析[C]//广东省教师继续教育学会. 广东省教师继续教育学会第五届教学研讨会论文集(四). 江西省吉安市安福县平都第二小学; 2022: 1234-1238.
- [3] 江婕, 黄文琦. 虚拟现实技术在数学教学中的应用[J]. 中国教育技术装备, 2021, (24): 23-24+27.
- [4] 江绘良, 郑一, 张雪宁, 等. 虚拟现实技术在数学教学领域中的应用[J]. 高师理科学刊, 2020, 40(09): 51-53.