

图形与几何教学模式实施策略与案例研究

——以四川师范大学附属实验学校为例

龙春燕*, 屈 婷, 王 英, 廖善虎, 刘定凤

四川师范大学附属实验学校, 四川 成都

收稿日期: 2025年7月30日; 录用日期: 2025年8月29日; 发布日期: 2025年9月10日

摘 要

本研究以四川师范大学附属实验学校2024届157名学生为研究对象, 系统探讨“图形与几何”领域的教学改革实践。通过构建“技术赋能 - 分层实施 - 情境驱动”的三维教学模式, 整合希沃白板、AR技术、分层学习包等创新工具, 实施动态教学策略。实践表明, 该模式使七年级学生空间观念测评达标率提升至87%, 几何直观能力增长34%, 教师信息技术应用能力合格率从61%提升至89%。本研究为义务教育阶段数学教学改革提供可复制的实践方案, 具有显著的区域推广价值。

关键词

图形与几何, 教学模式, 分层教学, 情境化教学, 空间观念

Implementation Strategies and Case Studies of Graphic and Geometric Teaching Models

—Taking the Experimental School Affiliated to Sichuan Normal University as an Example

Chunyan Long*, Ting Qu, Ying Wang, Shanhu Liao, Dingfeng Liu

Experimental School Attached to Sichuan Normal University, Chengdu Sichuan

Received: Jul. 30th, 2025; accepted: Aug. 29th, 2025; published: Sep. 10th, 2025

Abstract

This study systematically explores the teaching reform practice in the field of “Graphics and

*第一作者。

Geometry” by taking 157 students from the 2024 grade at the Experimental School Affiliated to Sichuan Normal University as the research subjects. By constructing a three-dimensional teaching model of “technology empowerment—hierarchical implementation—context-driven learning”, integrating innovative tools such as Seewo whiteboards, AR technology, and hierarchical learning packages, and implementing dynamic teaching strategies, the practice shows that this model has increased the pass rate of spatial concept assessment for seventh-grade students to 87%, enhanced their geometric intuition ability by 34%, and raised the pass rate of teachers’ information technology application ability from 61% to 89%. This study provides a replicable practical solution for the reform of mathematics teaching in compulsory education, with significant regional promotion value.

Keywords

Graphics and Geometry, Teaching Mode, Stratified Teaching, Contextualized Teaching, Spatial Concept

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

《义务教育数学课程标准(2022 版)》明确提出,图形与几何教学应聚焦“空间观念、量感、几何直观”三大核心素养培养。在人工智能时代背景下,如何通过教学创新破解学生抽象思维发展滞后、教师传统讲授模式固化等现实难题,成为基础教育改革的关键课题[1]-[4]。四川师范大学附属实验学校作为四川省首批“教育信息化试点学校”,将新课标要求与学校“启智育人”理念深度融合。本研究基于该校三年实践数据,系统梳理技术赋能、分层教学、情境创设三大策略的实施路径,为同类学校提供实证参考。

2. 核心概念界定与理论框架

图形与几何教学是初中数学核心内容,旨在通过实物抽象、图形变换、坐标定位等活动,发展学生的空间观念、量感和几何直观能力。几何直观能力是指个体运用图形表征数学对象关系的思维特质,其测量方法是通过标准化测试中图形转换与空间推理任务的完成准确性及步骤完整性进行量化评估。空间观念作为核心素养,包含五个递进维度:实物抽象能力、图形分解能力、变换想象能力、位置定位能力和属性归纳能力[5]-[7]。例如,在“长方体表面积”教学中,学生需经历从冰箱实物到几何模型,再到展开图的抽象过程,最终建立空间想象能力。

分层教学模式基于维果茨基的“最近发展区”理论,通过差异化教学策略满足不同认知水平学生的学习需求。本研究构建的“三维分层模型”包含三个维度:认知特征分层、教学策略分层、工具支持分层。根据学生空间思维能力差异,划分为抽象思维突出型(A层)、具象理解为主型(B层)和操作依赖性强型(C层),并配套差异化教学策略和工具支持[8][9]。该模型通过动态调整机制,使各层级平均分差缩小,学困生转化率大幅提升。

情境化教学通过创设真实问题情境,将几何知识应用于生活实践,实现“做中学”理念[10]。其核心在于构建“问题链-工具包-评价轴”三位一体实施框架,涵盖测量、设计、预算、展示等任务模块,整合激光测距仪、CAD绘图软件等现代技术工具,采用功能性、美观性、成本等多维评价标准。实践表明,该策略能有效提升学生方向辨识能力和社会责任感。

3. 国内外研究现状分析

国际教育研究呈现技术融合与真实情境协同的趋势。新加坡 CPA 教学法通过“具象-图像-抽象”三阶段培养几何思维[11]，美国 Geogebra 软件实现动态可视化，英国“数学大师”项目强调生活情境创设，均证明技术工具与情境教学的促进作用[12]，但尚未形成系统化的三维策略整合模型。

国内研究在信息技术融合与本土化策略创新方面取得显著进展。大量学者通过实证研究验证了差异化教学策略的有效性[13]-[15]。在“双减”政策背景下，教学改革呈现新特征，如教学形式从“先教后学”向“先学后导”转变，作业设计从“题海战术”向“因材施教”转型，这些改革旨在提升教学针对性、减轻学生课业负担。

然而，现有研究存在策略整合缺失、区域案例匮乏、长效追踪不足等问题。多数研究聚焦单一维度，缺乏技术赋能、分层教学、情境创设的协同效应验证；西部地区教学改革经验较少进入学术视野；短期实验难以验证教学策略的长期效果。本研究通过三年跟踪调研，填补了区域性长期实践研究的空白。

4. 教学现状与问题诊断

对四川师范大学附属实验学校 2024 届 157 名学生的调研显示，图形与几何学习存在三大核心问题：立体图形展开图判断错误率达 56%，量具使用不规范导致测量误差超 12%，仅能解决 72% 的标准题型、创新题解答率不足 28%。通过对 35 名数学教师的深度访谈，发现三大突出问题：43% 教师仍将“掌握公式”作为核心目标，忽视几何直观能力培养；81% 的课件使用停留在图片展示层面，缺乏动态交互设计；过程性评价占比不足 15%，终结性评价主导教学决策。这些问题反映出当前教学在目标设定、资源应用、评价方式等方面存在偏差，亟需通过创新策略加以改进。

5. 创新实施策略体系构建

5.1. 技术赋能的动态教学策略

在“长方体表面积”教学中，运用希沃白板的 3D 旋转功能，将冰箱实物图分解为六个面，配合动画演示展开过程。学生作业显示，空间想象错误率从 23% 降至 8%。具体实施包含三个环节：使用 3D 结构光扫描仪获取真实物体数据，通过 Unity 引擎实现几何体逐面剥离，学生可自由旋转观察不同视角。

采用“描-印-压”三步法，通过透明胶片描摹立体图形、将轮廓印在白纸上、压力传感器生成动态投影，使平面图形认知时间缩短 40%。教学现场数据显示，使用该技术的班级在图形识别测试中平均用时减少 12 分钟。

5.2. 分层教学的差异化实施

基于学生认知特点构建动态分层体系，A 层侧重定理自主推导与跨学科应用，B 层强调半结构化探究与生活案例链接，C 层注重实体模型操作与渐进式任务设计，并配套 Geogebra 动态演示、希沃白板游戏化测评、AR 立体卡片识别系统等工具支持。实施动态调整流程，通过前测诊断、过程追踪、后测验证，使学困生转化率提升 27%，各层级平均分差明显缩小。

采用“1+2”导师制，开发分层学习包，确保个性化指导。数据显示，经过动态调整，各层级平均分差从 18 分缩小至 7 分，A 层学生提出多种创新证明方法。

5.3 情境化教学创设路径

设计“校园改造计划”项目，涵盖测量、设计、预算、展示四大任务模块，整合激光测距仪、CAD 绘图软件、BIM 建模系统等工具，采用功能性、美观性、成本、可持续性等多维评价标准。项目实施后，

学生方案中包含无障碍设计元素，体现社会责任感培养。

在“圆的周长”教学中融入科学、艺术、体育等领域知识，如行星轨道计算、古典建筑穹顶设计、田径场跑道规划，学生能正确应用圆的周长公式解决实际问题的比例明显提升。

6. 典型案例剖析

6.1. 情境化教学创新——《位置与方向》

在“位置与方向”教学中，创设校园地图绘制、寻宝游戏、城市规划等真实情境。学生使用无人机航拍生成正交投影图，运用方位词描述路径，分组设计包含医院、学校的社区布局。通过引入 GIS 地理信息系统基础操作、开展“小小规划师”答辩会，学生方向辨识错误率下降 65%，小组合作效能提升 30%。

6.2. 信息技术深度融合——《认识图形》

在“认识图形”教学中，整合希沃白板立体图形 360° 旋转、移动投影实时捕捉、AR 卡片扫描识别等技术工具。学生通过晨间活动用 AR 卡片寻找教室中的立体图形，课堂探究分组操作几何体并记录特征，延伸活动设计“图形王国”主题墙。实践表明，平面图形识别正确率达 92%，家庭亲子共学率提升 40%。

6.3. 分层教学实证——《平行四边形的性质》

在“平行四边形的性质”教学中，采用“1 + 2”导师制，开发分层学习包。A 层学生证明对角线互相平分并推导面积公式，B 层学生验证对边相等并解决实际测量问题，C 层学生使用学具验证基本性质。通过差异化教学策略和工具支持，各层级平均分差缩小，A 层学生提出多种创新证明方法。

7. 实施效果与反思

基于 2024 届 157 名学生的跟踪数据，实施效果明显：空间观念测评达标率从 52% 提升至 87%，几何直观能力均值从 68 分增至 91 分，教师信息技术合格率从 63% 升至 92%。学生访谈显示，AR 工具和分层任务有效提升学习兴趣和针对性；教师反思认为动态调整机制缓解两极分化，但需加强技术培训；家长调研认可情境化作业的实践价值，建议增加家庭技术指导资源。

针对技术整合痛点，建议开发手机端轻量化 AR 应用，建立“师徒制”教师培训体系；针对分层教学挑战，提议开发智能诊断系统实现月度调整，增设数学建模等拓展资源库；针对评价体系优化，需开发课堂行为分析系统自动采集过程性数据，建立跨校区几何教学资源平台。

8. 结论与展望

本研究证明，“技术赋能 - 分层实施 - 情境驱动”的三维策略能有效破解图形与几何教学中的现实困境[16]-[18]。四川师范大学附属实验学校的实践表明，动态技术工具使抽象概念可视化，分层策略满足差异化需求，项目式评估增强实践导向，混合式培训体系显著提升教师信息技术应用能力。

未来研究方向包括：开发个性化学习路径推荐系统，构建虚拟几何实验室支持多人协同操作，结合 fMRI 技术探究几何思维发展的神经机制。教育工作者应积极拥抱技术变革，在保持数学本质的前提下，构建更具生命力的几何教学新生态。本研究为新课标背景下图形与几何教学改革提供了新方案。

参考文献

- [1] 吕淑霞. 基于新课标的初中数学生活化教学实践[N]. 市场信息报, 2025-04-25(018).
- [2] 黄贝, 赵育林, 何雅晴. 新课程背景下初中数学变式题设计方法的探究与思考——以“图形与几何”板块为例[J]. 中学数学研究(华南师范大学版), 2025(8): 27-30.

-
- [3] 沈丹. 新课标理念下初中数学“图形与几何”教学优化思路——以“平面图形的初步认识”为例[J]. 理科爱好者, 2025(1): 57-59.
- [4] 杜燕婷. 新课标下初中数学“图形与几何”教学探究[J]. 新智慧, 2024(23): 70-72.
- [5] 肖凯. 大美育观下数学文化融入初中图形与几何的教学研究[D]: [硕士学位论文]. 贵阳: 贵州师范大学, 2025.
- [6] 刘长明, 张飞玲. 加强几何直观, 重视逻辑推理, 发展数学核心素养——2024年人教版《义务教育教科书·数学》“图形与几何”领域解读[J]. 中学数学教学参考, 2025(2): 5-9.
- [7] 杨立河. 数形结合思想在初中几何教学中的应用策略[J]. 数学学习与研究, 2025(5): 62-65.
- [8] 杨梅. 学情出发, 分层引导, 链接中考——北师大版数学“图形与几何”中考复习策略研究[J]. 数理天地(初中版), 2025(9): 127-129.
- [9] 王东, 于鹏丹, 钟永江. 人工智能视域下初中数学图形与几何教学现状、问题及改进策略[J]. 中小学电教, 2025(Z1): 142-145.
- [10] 严欢. 具身认知视角下小学数学“图形与几何”教学策略研究[D]: [硕士学位论文]. 成都: 成都大学, 2024.
- [11] 黄丽媛, 舒莉单, 张义平. 基于问题解决的新加坡小学数学建模教学法及启示[J]. 教育科学论坛, 2024(20): 64-71.
- [12] 张雪. 基于 GeoGebra 软件培养初中生数学问题解决能力的实证研究[D]: [硕士学位论文]. 杭州: 杭州师范大学, 2023.
- [13] 房俊望. 初中数学教学中的差异化教学策略探讨[J]. 新校园, 2025(6): 25-26.
- [14] 沈晓生. 双减背景下初中数学课堂差异化教学策略[J]. 中学数学, 2025(10): 20-21.
- [15] 叶丽红. 基于差异化任务的初中数学多元教学策略[J]. 数理化解题研究, 2025(14): 41-43.
- [16] 孙冰月. “5E”教学模式在初中数学图形与几何模块中的教学实践研究[D]: [硕士学位论文]. 安阳: 安阳师范学院, 2025.
- [17] 毛增福. 初中数学几何图形的探索性教学方法探究[J]. 数学学习与研究, 2025(18): 118-121.
- [18] 马亚欣. 波利亚解题思想在初中图形与几何解题教学的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 贵阳: 贵州师范大学, 2025.