

融合信息技术的平行四边形教学对学生几何直观素养的影响研究

李艳军

广东省惠州市实验中学附属学校

摘要：本文以核心素养为导向，探讨信息技术与初中数学平行四边形教学的融合路径及其对学生几何直观素养的影响。通过创设动态化教学情境、开展交互式探究活动及实施智慧化评价，系统构建了融合信息技术的教学模式。实践表明：信息技术显著提升了学生对抽象几何性质的直观理解，如通过动态演示突破“对角线互相平分”等认知难点；在项目式学习“平行四边形书架设计”中，学生将图形不稳定性转化为功能优势，实现知识迁移创新；教学评价数据印证了学生在空间推理、问题解决等维度的素养进阶。研究揭示了技术融合的本质在于拓展认知路径——当学生亲手操纵图形变化、发现数学规律时，几何学习从符号记忆升华为思维实践，为素养导向的教学改革提供了可复制的范式。

关键词：信息技术；平行四边形；几何直观素养；初中数学；教学融合

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.10.022

引言

几何直观素养作为数学核心素养的基石，强调学生通过图形认知构建空间观念，借助几何模型解决实际问题。《义务教育数学课程标准》明确提出，初中阶段需通过丰富的几何活动发展学生“利用图形描述和分析问题”的能力。平行四边形因其在几何体系中的枢纽地位——既是三角形知识的综合延伸，又是特殊四边形的研究起点，成为培养几何直观的关键载体。人教版教材通过生活实例导入概念，引导学生逐步探究性质定理，但在传统教学中仍面临三重挑战：静态板书难以动态展示图形变换过程，导致学生对中心对称等抽象性质缺乏直观感知；机械记忆判定定理削弱了条件与图形特征的逻辑关联；脱离实际应用的训练使学生难以理解平行四边形不稳定性对生活价值。

信息技术的介入为破解上述困境提供了新视角。动态几何软件的可视化功能（如旋转重合演示）、智慧平台的互动探究模块（如虚拟拼接工具）以及建模软件的情景构建能力（如结构设计），与几何直观素养的培养需求深度契合。这种融合并非简单替代传统教具，而是通过技术特性重构认知路径——将抽象的数学关系转化为可操作、可观察的探究过程，在“动手做数学”中发展空间推理能力。本文聚焦人教版八年级“平行四边形”单元，通过教学实践验证核心问题：信息技术如何支持学生理解图形本质属性？如何促进几何思维向实践能力的转化？对这些问题的探索，将为素养落地的教学转型提供实证依据。

一、平行四边形教学的核心挑战与认知需求

（一）平行四边形在几何学习中的关键地位

四边形——特别是平行四边形，是整个平面几何系统中的核心和桥梁，是对三角形知识的承上，又是矩形、菱形、正方形等知识的启下。为了让学生能更好地理解平行四边形的知识，人教版教材联系生活实际展开平行四边形的教学，在学生充分认识平行四边形是对边平行，对角相等性质，最终实现变式巩固。这个过程要求学生由感性认识转向理性判断，完成由生活中的物体过渡到数学现象的抽象过程。而平行四边形中的对角线互相平分，平行四边形是中心对称图形等知识的引出，又对后边要学习的复杂的几何定理有很大的帮助，其地位不言而喻。因此平行四边形知识的教学必须培养学生空间和思维的理解与逻辑分析的能力。

（二）传统教学方法的局限性分析

平行四边形传统教学侧重静态板书，口头叙述，图形变换过程动态演示不够，学生被结论所“压迫”，对性质缺乏直观认识。如中心对称性的叙述，学生无法看到旋转后能重合的动态效果；平行四边形判定定理的辨析属于“机械记忆”，没有建立图形特征和条件的关系；学生的观察与感性理解不到位，因没有深入理解对角线关系，所以对对角线关系的应用会受判定条件的困扰。平行四边形的传统教学脱离现实，学生无法利用平行四边形不稳定性特点得到伸缩门、衣架等生活实际的应用，减弱了迁移动力。

（三）学生认知障碍的表现与成因

对平行四边形的概念，学生受空间思维能力的影响，

在理解平行四边形的一些性质的时候，即无法想出一个图形旋转后边边相等情况。其次受性质及判定混淆的影响，认为一组对边平行即可判定是平行四边形，没有意识到还需要证出对边相等。最后由于概念迁移能力不足，导致平行四边形的性质转化到解题的实际问题中缺乏载体。这一系列原因均来自初中生思维的“半成熟期”：初中生正处于从形象思维向抽象思维发展的阶段，教师运用动态化软件可以发挥一定的作用，帮助学生架设桥梁来理解；而且传统的教学未能给学生提供足够的动手和观察的机会，因此使认知出现了缺口。

二、信息技术支持下的教学策略创新

（一）情境化教学策略

将几何概念转化成具体的生活实例创设生动的生活化情境，让学生经历对伸缩门等实例抽象成图形的过程，利用多媒体技术创设生活情境，如智慧课堂中的图片加文字设置，将生活实际中常见的如平行四边形的栅栏、伸缩的铁门等具体情境抽象成几何图形，将几何图形转化成形象的生活情境。这一情景驱动式的方式能唤起学生的已有经验，使学生在几何认知领域由“过客”变成了“参与者”。

（二）动态演示策略

交互式的多媒体技术打破了板书的静态性。例如在探索“对角线互相平分”时，教师通过几何画板的可拖动的平行四边形图形进行几何画板示范，学生拖动平行四边形的顶点，及时对“无论图形如何变化，对角线交点均平分两条对角线”进行验证。如图。又如在解决“中心对称”困难时，开发H5动画图例按钮，点击旋转，图形绕对角线交点旋转 180° 后两个图形能够完全重合；点击分割，将两个两两全等的三角形以线段形式高亮，从而实现由抽象到具体、形而上学化为操作化。

（三）互动探究策略

由学以致用设置探究活动，引导学生在实践中总结规律。如在平行四边形判定学习时，学生分组利用平板端虚拟木条拼接工具，探索4根不同长度的木条可以摆成何种四边形。平板端记录学生操作的全过程，智能分析并产出过程数据，学生对比结果可总结出“当两组对边分别相等且夹角也相应相等时，能组成平行四边形”。面积公式推导学习中，学生利用平板动画把平行四边形分割成一个长方形，通过长方形面积的动态观察及平行四边形“网格计算”、“动态找底高”和“等积原理的推导”2种不同层次的任务练习。在“学”中“习”，把“习”的道理印在大脑中，充分培养自己的逻辑推理能力。

三、平行四边形教学中的实践案例剖析

（一）概念形成阶段：从生活抽象到数学定义

概念引入阶段，教师以伸缩门、篱笆格等实物图片借助多媒体课件为支架，引导学生观察实物的数学特征，逐渐抽象为数学图形，并运用三角板、直尺等工具测量抽象后的图形边、角等各方面的关系，在智慧课堂上将学生数据提交给系统后自动统计成全班分布图，引导学生从数据中提炼出相同的结论：“平行四边形的对边相等、对角相等”，再用电子白板等工具验证平行性——延长线后直观显示对边永远不会相交。从实物到数学图形再到验证，把生活中的经验抽象到数学概念，借助实物的抽象和数据验证两者的作用使学生形象地构建对平行四边形本质特征的认识，解决了几何知识不接地气这一问题。

（二）性质探究阶段：从静态识记到动态发现

几何画板的交互操作，凸显本质属性。学生分组动手操作绘图软件，拖动任意一顶点在变的图形中任意点观察图形：无论平行四边形变成什么形状，两条对角线的交点总平分两条对角线；将四边形分为四个三角形，这四个三角形总是两两相等的。接着老师问：“连接对边中点的新四边形是什么四边形呢？”学生用虚拟钉子板工具围图试试，得出结论：对四边形依然是个平行四边形。这样的动手操作，使得以往依靠静态图进行课堂教学显得狭窄和不足，学生在“观察——猜测——验证”中自主得出数学结论。图形的运动，图形不变属性的感悟，促进了空间观念及推理能力的同化，做好新知识的实践应用准备。

（三）实际应用阶段：从知识理解到问题解决

活动1：以学代研，搭建支架，促使知识内化。课程的首要环节是建构平行四边形书架。该设计活动设置的任务是，支撑架要稳定（运用三角形稳定原理），设计一串隔板，可以调整高度等。学生在设计过程中发现，平行四边形结构中，若不将平行四边形分割，则平行四边形不稳定，在调整的过程中将四条腿加上三角形支撑架，实现承受力更强的功能。在此，教师能够引申，此活动你已将平行四边形的缺点作为设计需求。“你们将平行四边形不稳定性的缺点，变成了良好的功能性”，学生通过这样的建模活动，在模拟建构的过程之中通过不断地失败和纠错找到方法，这个过程帮助学生充分意识到几何性质的价值的同时，提升批判意识的培养以及创造性设计能力的培养。技术手段的使用，为解决复杂问题提供了低门槛的帮助，角色扮演的使用也使得学生能更具有参与感。

四、教学实践效果与教育启示

（一）学生几何素养的发展成效

传统的几何直观教学主要是让学生抽象理解几何性质，由于是看不见的东西，学生难以理解几何性质的本质，通过信息技术与动态演示教学帮助学生更好地理解平行四边形的对角线互相平分性质，即不固定一个三角形的三顶点位置，让学生把不同的平行四边形放到几何画板上，可以通过拖动不同的顶点，学生可以看到四边形对角线所交的点的位置是否改变，即可使学生明白这样的性质是对于任意情况成立。同时，信息技术可以利用 H5 动画旋转图形来证明平行四边形的中心对称的性质，这样的练习和应用增强了学生的空间想象能力。在问题解决过程中运用建模软件完成可调节高度的平行四边形书架的设计过程，可以感受到“不稳定”构造的可能性，更是为了功能优势的变化，知识迁移能力得到了训练。整个过程体现了对几何素养由认知层面上升到思维创新实践能力，能够从被动获得结论到主动观察探索规律的几何能力的提升。

（二）技术融合教学的实践优势

互联网技术的应用打破了教学的固有问题。“平板”教学中的讨论、抢答等功能使得教师能有效掌握学生对知识的理解情况，比如当学生用平板在屏幕中对校园图中的平行四边形进行标注时，系统产生出的词云便清楚地反映了学生在理解知识时最关心的地方，从而引导教师调整后续的教学策略。交互工具打破了传统固定板书的弊端：当在面积公式的教学中使用 H5 将平行四边形转“变”为长方形演示等积变形的过程时，便不再需要教师亲自动手，和学生一同经历长久的剪切拼接过程。在评价方面，传统的教学只是在教学结束后对学习掌握的情况进行简单评价，学生经常在“考一考”中得不到改进，而智慧教学中，当学生进行测试后，习题的自动批改与正确率反馈则使教师能够及时发现学生易错知识点，并依据测试效果进行针对性分层训练，课堂教学的教学效率与精准度得以进一步提升。

（三）核心教育启示与未来展望

融合技术不是要解放教师，而是延展我们认知工具。融合活动案例研究验证了这一点，比如“性质探究”，主要目标是引导学生关注“图形在运动变化时的不变特征”，而不是用动画让学生把关（图1）。需要学校提供延续性的支持，教师获得应用技术的相关知识与能力（如几何画板、数据统计），不走过场；提供校本的综合化案例（如利用对角线平行的结构特色分析桥梁建筑），让各科融合；教师学会互相分享。

结语

本文表明，信息技术与平行四边形教学的深度融合，有效推动了学生几何直观素养的实质性发展。动态演示工具将抽象性质转化为可视化的操作体验，学生在拖拽平行四边形顶点的过程中直接观察到“无论图形如何变化，对角线始终互相平分”的普遍规律，从而理解几何定理的本质是运动中的不变关系；H5 动画验证中心对称性则强化了空间想象力。在实践应用层面，技术工具降低了复杂问题解决的门槛：如学生利用建模软件设计平行四边形书架时，通过反复试错发现“添加三角形支撑架可转化结构不稳定性为功能优势”，这一过程不仅深化了对图形性质的理解，更培养了创新思维和工程意识。

技术的价值更体现在重构教学范式。智慧课堂的实时反馈功能使教师精准把握学情，例如学生标注平行四边形特征生成的词云图，能快速定位认知焦点；课堂测评的即时分析则可实现分层巩固，替代传统的“一刀切”训练。这些转变印证了核心启示：技术融合的核心在于拓展认知路径而非替代教师，成功的关键是紧扣学科本质设计教学活动——如在性质探究时需引导学生聚焦“图形运动中的不变特征”，在应用环节需设置真实问题驱动知识迁移。

未来推进需构建系统性支持：教师应加强技术工具的应用能力培训（如动态建模、数据分析），避免停留于 PPT 替代板书的浅层融合；学校需整合跨学科项目资源库（如桥梁结构中的平行四边形应用），促进知识融通；教育部门可优化评价机制，将“融合创新度”纳入教研考核指标。人工智能是下一阶段的重要方向，如通过 AI 生成个性化变式题目，或利用学习分析系统诊断学生认知障碍，为每位学习者定制素养发展路径。当技术真正服务于思维成长，数学教育便能超越知识传授，实现“启迪智慧、滋养创新”的育人使命。

参考文献

- [1] 刘源浩. 初中生几何素养培养的教学实践研究 [D]. 青岛大学: 2024.
- [2] 孔文倩. 基于几何命题教学八年级学生几何推理能力培养的教学探究 [D]. 四川师范大学: 2024.
- [3] 衡晨. 新课标下初二年级学生平面几何学习困难的因素分析与对策研究 [D]. 扬州大学: 2024.
- [4] 黄淑婷. 平行四边形单元教学的有效性实证研究 [D]. 上海师范大学: 2024.
- [5] 宋晓洁. 基于范希尔理论的平行四边形教学设计与实践研究 [D]. 昌吉学院: 2024.
- [6] 曹益智. 基于核心素养的初中平面几何及学习困境解决策略研究 [D]. 湖南理工学院: 2024.