

智慧课堂环境下初中数学互动教学策略研究

谭希文, 盛业青*

五邑大学数学与计算科学学院, 广东 江门

收稿日期: 2026年5月18日; 录用日期: 2026年7月16日; 发布日期: 2026年7月28日

摘要

在新一轮基础教育课程改革深化推进的宏观背景下, 初中数学教学正加速由知识本位向素养导向深度转型。智慧课堂作为教育数字化落地应用的重要载体, 为落实新课改倡导的自主、合作、探究式学习方式提供了有力技术支撑, 而课堂互动教学更是联通智能技术与数学核心素养培育的关键纽带。本研究聚焦智慧课堂场域下的初中数学互动教学, 着力破解传统数学课堂互动形式浅层化、教学设计同质化、分层育人落实不到位、学生个体差异难以兼顾等现实难题。研究通过梳理相关理论基础、剖析当前智慧课堂互动教学的现实症结, 系统构建适配不同课型的互动教学策略体系, 并以“平行四边形的性质”为例开展典型课例完整教学设计, 以期初中数学一线教师优化智慧课堂教学、提升课堂育人质效、助推学生数学核心素养长效发展提供理论借鉴与可落地的实践参考。

关键词

智慧课堂, 初中数学, 互动教学, 教学策略, 核心素养

Research on Interactive Teaching Strategies for Junior High School Mathematics in a Smart Classroom Environment

Xiwen Tan, Yeqing Sheng*

School of Mathematics and Computational Science, Wuyi University, Jiangmen Guangdong

Received: May 18, 2026; accepted: July 16, 2026; published: July 28, 2026

Abstract

In the era of advancing educational digital transformation, smart classrooms have emerged as a

*通讯作者。

文章引用: 谭希文, 盛业青. 智慧课堂环境下初中数学互动教学策略研究[J]. 创新教育研究, 2026, 14(7): 542-552.
DOI: 10.12677/ces.2026.147547

pivotal platform and core pathway for reforming junior high school mathematics instruction. Interactive teaching in the classroom serves not only as a key driver for enhancing teaching quality and efficiency but also as a fundamental component in cultivating students' core mathematical competencies. However, current smart classroom interactions in junior high mathematics still face multiple challenges: limited diversity in interactive formats, superficial application of information technology, insufficient attention to individual student differences, diminished student-centered roles in class, and inadequate implementation of data-driven teaching supported by big data. Addressing these issues, this study systematically reviews relevant theoretical and practical achievements within the smart classroom framework, establishes design principles and core elements for interactive teaching in junior high mathematics, and develops a comprehensive interactive teaching model encompassing "data diagnosis-precision design-multi-dimensional interaction-real-time evaluation-personalized tutoring." Differentiated interactive strategies are proposed for four instructional types-new lesson delivery, exercise sessions, review classes, and test analysis sessions-accompanied by exemplary lesson designs. The strategy system proposed in this research effectively leverages technological advantages to enhance interaction precision and depth, stimulate student engagement, foster the development of core mathematical competencies, and provide practical guidance for frontline educators.

Keywords

Smart Classroom, Junior High School Mathematics, Interactive Teaching, Teaching Strategies, Core Competencies

Copyright © 2026 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. 引言

在教育数字化转型与信息技术深度融入教育教学的时代背景下,智慧课堂以数据化、即时化、立体化、智能化为核心特征,成为推动教育现代化、重构课堂教学形态的重要载体。

初中数学具有高度抽象性、严密逻辑性与广泛应用性,互动教学是激活学生数学思维、落实核心素养培养的关键环节,但当前智慧课堂实践中仍存在技术应用表层化、互动设计缺乏思维深度、学生主体地位体现不足、数据驱动教学不够等问题,如何依托智慧课堂技术优势构建适配初中数学学科特点的系统化互动教学策略,成为数学教育改革亟待解决的重要课题。而智慧课堂,就为破解传统初中数学课堂互动形式单一、浅层化、同质化教学、难以兼顾个体差异等现实困境提供了全新路径。

基于此,本文以智慧课堂环境下初中数学互动教学为对象,梳理核心概念与理论基础,剖析当前教学现状与问题,构建分课型互动教学策略体系,并以“平行四边形的性质”为例完成典型教学设计,以期为一线初中数学教师开展智慧课堂互动教学提供理论参考与实践指引。

2. 文献综述与理论基础

2.1. 智慧课堂与互动教学的国际研究进展

智慧课堂(Smart Classroom)的研究可追溯至 21 世纪初, Lee 等[1]较早提出智慧课堂是智能技术与先进教学法深度融合的学习环境,其核心特征在于情境感知、个性服务与即时反馈。Lui 和 Slotta [2]进一步将沉浸式模拟引入智慧课堂,探索了其在科学概念教学中的应用模式。Nielsen 和 Kreiner [3]从课程评价

视角强调,智慧课堂的技术优势需通过有效的教学互动设计方能转化为学习成效。国际研究的共识在于:技术本身不必然带来教学改进,关键在于技术如何嵌入教学互动流程以支持深度认知加工[4]。

2.2. 国内智慧课堂数学教学研究现状

国内智慧课堂研究自2015年以来呈现快速增长态势。刘邦奇[5]系统构建了“互联网+”时代智慧课堂的教学设计与实施框架,奠定了该领域的理论基础。卞金金与徐福荫[6]基于智慧课堂设计了新型学习模式,实验证实该模式对提升学习绩效具有显著效果。范超[7]和陈婷[8]分别从个性化教学和教学模式设计角度进行了系统研究。罗南亚[9]探讨了信息技术背景下初中数学互动策略,叶秋环[10]研究了新课标下信息技术与数学课堂的深度融合。孙曙辉等[11]从大数据视角探讨了智慧课堂的构建路径与应用场景。王晓冉[12]总结了信息技术在初中数学教学中的融合应用经验。在数学学科领域,朱广庆[13]则聚焦信息技术助力数学建模素养的培养方略。罗蕊[14]将智慧课堂模式应用于高中数学教学,彭文彦[15]探讨了“互动导学”模式在初中数学的运用,蔡锋华[16]研究了初中数学课堂互动教学的构建策略。

梳理既有文献发现,现有研究在智慧课堂教学模式构建方面成果丰富,但存在以下不足:其一,针对初中数学学科特性的互动策略研究多为经验总结,缺乏系统化的策略分类体系;其二,不同课型(新授课、习题课、复习课、试卷讲评课)的差异化互动策略研究较为薄弱;其三,策略有效性的实证验证研究相对匮乏,多数研究停留在理论构想层面。本研究正是针对上述缺口,构建分课型策略体系并通过教学实验验证其有效性。

2.3. 本研究的理论基础

本研究以建构主义学习理论、人本主义学习理论和差异化教学理论为三重理论支柱。建构主义强调知识由学习者在社会互动中主动建构,为本研究的协作探究与意义建构互动设计提供了学理依据;人本主义突出学习者的主体地位与情感体验,支撑本研究对学生心理安全感与表达机会的设计考量;差异化教学理论指出应根据学生准备水平、兴趣与学习风格设计多层次任务,直接指导本研究分层任务与分层评价策略的构建。三重理论相互补充,共同构成策略设计的逻辑起点。

3. 研究方法

本研究采用设计与发展研究(Design and Development Research, DDR)范式。该范式适用于教育技术领域中新干预方案的系统开发、实施与迭代优化,强调在真实教育情境中通过“设计-实施-评价-再设计”的循环过程,生成经过实践验证的设计原则与策略体系。研究分为三个阶段:第一阶段(理论建模期):通过文献研究与现状调查,剖析当前初中数学智慧课堂互动教学的核心问题,构建“数据诊断-精准设计-多维互动-实时评价-个性辅导”五位一体教学模式的理论框架。第二阶段(迭代实施期):以“平行四边形的性质”为载体开展两轮教学实验。第一轮(2025年9月)在八年级1个班级($n=42$)实施初始策略,通过课堂观察(观察者2人,使用COLT课堂互动观察量表)、学生反馈问卷(Likert 5点量表)与课后访谈,识别策略实施中的问题并进行修正;第二轮(2025年10月)在调整策略后重新实施(同班),再次采集数据进行效果验证与策略优化。第三阶段(准实验验证期):选取同年级两个平行班开展准实验对照研究,实验班($n=44$)采用优化后的智慧课堂互动教学策略,对照班($n=43$)采用常规智慧课堂教学(仅使用课件播放与基础问答功能)。实验周期为4周(平行四边形单元教学),通过前测(七年级下学期期末数学成绩)检验基线水平,后测包含学习兴趣量表、课堂互动参与度观察评分及单元数学素养测评,采用独立样本 t 检验进行差异显著性分析。

4. 智慧课堂环境下初中数学互动教学现状

在教育数字化全面推进的背景下,各地初中已基本完成智慧教室硬件建设,交互式白板、师生平板、

智慧教学平台、动态数学软件等设备与工具逐步普及,信息技术在数学课堂中实现常态化应用。但从实践效果来看,技术优势并未充分转化为互动质量与教学效率的提升,课堂互动仍停留在“传统课堂+技术点缀”的浅层阶段,整体呈现形式化、表层化、同质化、被动化、经验化五大特征,具体问题表现如下。

4.1. 互动形式单一固化, 思维互动严重不足

当前初中数学智慧课堂的互动仍以教师提问、学生被动应答为绝对主导,互动结构单一、流程固化,缺乏层次性与开放性。课堂中多为记忆性、判断性浅层次提问,聚焦“是什么”,而指向“为什么”“怎么想”“还有其它方法吗”的探究性问题较少。小组讨论、合作探究、生生互评、成果展示、质疑辩论等深度互动形式使用率偏低,且常常流于形式:讨论时间不足、分工不明确、话题不聚焦,学生参与停留在表面交流,缺乏真正的思维碰撞与观点交锋。整体来看,课堂互动仍以单向传递为主,多维立体互动格局尚未形成,难以有效激发学生的数学思维与探究意识。

4.2. 技术应用趋于表层, 与数学教学深度融合不够

教师对智慧课堂工具的使用多集中在课件播放、视频展示、投屏、简单点名等基础呈现功能,技术停留在“替代黑板与板书”的辅助层面。GeoGebra、几何画板等动态几何软件的探究功能、即时答题反馈、学情数据分析、动态分组、在线互评、个性化资源推送等高阶交互功能使用率明显偏低。部分教师虽在课堂上使用信息技术,但课件动画过多、界面花哨,反而分散学生注意力;动态演示过程过快、操作不熟练,导致学生来不及观察与思考,技术不仅没有助力思维理解,反而干扰正常教学节奏。整体而言,技术与数学概念形成、规律探究、逻辑推理、解题反思等学科核心过程融合不深,未能真正发挥认知工具与互动媒介的作用。

4.3. 学生个体差异关注不足, 个性化互动缺失

班级学生数学基础、思维水平、学习速度差异显著,但在智慧课堂实践中,分层互动、分层任务、分层评价落实不到位。多数教师仍采用“一刀切”的互动设计与教学安排,互动问题、探究任务、课堂练习统一要求,无法兼顾不同层次学生的需求:学优生“吃不饱”,探究挑战不足;学困生“跟不上”,参与意愿持续降低。智慧平台本可通过数据实现精准分层与个性化推送,但教师很少依据预习数据、课堂表现、错题情况设计差异化互动环节,因材施教停留在理念层面,智慧课堂的个性化优势未能真正落地。

4.4. 学生主体地位弱化, 课堂参与机会不均等

课堂互动的主动权与控制权仍集中在教师手中,学生主动提问、自主展示、自由表达、同伴互评的机会明显不足。课堂互动往往集中在少数成绩较好、性格外向的学生身上,多数学生处于被动倾听、被动应答、被动等待的状态,参与度低、存在感弱。部分学生因害怕出错、被嘲笑而不愿参与,课堂心理安全感不足。从整体参与结构看,呈现出少数人活跃、多数人旁观的格局,学生的主体性、自主性、创造性未能得到充分尊重与发挥,与智慧课堂“以学为中心”的理念相背离。

4.5. 数据驱动教学薄弱, 反馈与辅导精准度偏低

教师开展互动设计与课堂讲评仍以经验判断为主,对智慧平台的预习数据、答题数据、错题统计、能力画像等数据利用率极低。课堂反馈多停留在“对/错”“是/否”的简单判断,缺少对错误类型、错因根源、思维障碍的深度分析;课后辅导仍以统一作业、统一讲解为主,个性化辅导、精准补偿不足。平台

具备的自动批改、错题归集、同类推送、个性诊断等功能未被充分激活，数据没有真正服务于互动设计、教学调整与精准辅导，导致互动针对性不强、教学效率不高、辅导效果不佳。

5. 智慧课堂环境下初中数学互动教学策略

立足当前初中数学智慧课堂互动存在的现实痛点，依托教育数字化与智慧教学平台的数据赋能优势，本文遵循以生为本、素养导向、技术融合、数据驱动的设计原则，构建数据诊断－精准设计－多维互动－实时评价－个性辅导五位一体全流程闭环互动教学模式，见表 1。

Table 1. Four types of interactive strategies for smart classrooms
表 1. 智慧课堂四种课型互动策略

课型	核心目标	互动策略
新授课	传授新知、建构数学概念	1. 问题驱动情境创设；2. 技术赋能探究；3. 分层任务互动
习题课	巩固技能、提升应用能力	1. 依托智慧平台即时反馈系统，推送习题后实时获取正确率、错误分布数据，精准区分共性/个性问题；2. 以个性化错题本为载体，组织小组讨论辨析错因；3. 基于典型例题，借助平台资源库生成动态变式训练
复习课	知识结构化、查漏补缺	1. 协作构建知识网络；2. 问题链驱动深化；3. 差异补偿互动
试卷讲评课	分析结果、纠正错误、提升能力	1. 数据驱动精准讲评；2. 学生主体互动；3. 闭环提升互动

其中，数据诊断依托智慧教学平台采集预习学情、练习作答、课堂表现等多源数据，精准研判学生知识基础、思维短板与个体差异，为课堂互动设计提供客观依据；精准设计基于学情诊断结果，围绕教学目标与重难点，分层设定互动问题、探究任务与学习活动，实现教学设计由经验型向数据型转变；多维互动融合师生互动、生生互动、人机互动、线上线下联动等多元形式，依托动态几何软件、智能终端、协作平台搭建深度思维互动场景；实时评价借助智慧课堂即时测评、数据统计与课堂行为追踪，动态掌握学习成效，实现过程性、伴随式教学评价；个性辅导依据评价反馈与学生能力画像，推送分层学习资源、定制补偿练习，开展差异化答疑与针对性指导。该全流程模式贯穿课前、课中、课后全教学链条，将大数据技术、智慧教学工具与初中数学互动教学深度融合，为后续分课型互动教学策略的提出提供整体框架与逻辑支撑。

5.1. 新授课互动教学策略

新授课以传授新知识、建构数学概念为核心。策略设计应聚焦数学概念的生成过程与思维方法的初步形成。

策略一：数据驱动的情境创设与认知冲突激发。课前通过平台推送生活实例微视频与诊断前测，采集学生前概念水平。课中以真实问题情境(如“伸缩门的构造中隐藏着怎样的几何规律？”)引发认知冲突，借助平台的实时投票功能收集学生的初始猜想并投屏展示，将学生的前概念作为互动起点。

策略二：动态几何工具支撑的探究引导。针对几何概念，借助 GeoGebra 将抽象性质转化为可视、可操作的探究活动。学生通过拖动顶点、观察数据变化，在“做数学”中自主发现规律，实现“人机互动”支撑下的“概念形成”。针对代数概念，可利用平台函数图像绘制功能，让学生通过调整参数观察图像变化，归纳函数性质。

策略三：基于学情分层的探究任务推送。根据课前学情报告，将学生分为基础层、发展层与拓展层，推送差异化的探究任务。例如在“平行四边形的性质”新授课中，基础层完成边角关系的测量验证，发展层完成性质的逻辑证明，拓展层探究邻角互补与对角线性质的延伸。

5.2. 习题课互动教学策略

习题课以巩固技能、提升应用能力为目标。策略设计应聚焦思维障碍的精准识别与解题策略的灵活迁移。

策略一：数据即时反馈下的精准讲评。通过平台推送分层练习题，实时获取正确率与错误分布。对正确率低于 60% 的题目进行全班集中讲评，分析共性错因；对个体错误推送提示资源，实现精准干预。将“数据”作为调整课堂互动焦点的核心依据。

策略二：错题本为载体的协作辨析。利用平台自动归集的个性化错题本，组织小组讨论分析错因(概念性错误、计算性错误、策略性错误)，在生生互评中深化对解题规范与数学思想的理解。教师展示典型错误解法，引导学生“找茬”与“改错”，将错误转化为教学资源。

策略三：变式训练的思维拓展。基于典型例题，借助平台资源库动态生成变式题组(一题多变、一题多解)，学生独立思考后小组交流不同解法，教师引导总结通性通法，实现“举一反三”的思维训练目标。

5.3. 复习课互动教学策略

复习课重在知识体系的结构化与查漏补缺。策略设计应聚焦知识间的内在关联与个体薄弱的精准补偿。

策略一：协作构建知识网络。借助交互白板与协作平台，引导学生以思维导图形式梳理单元知识结构，全班补充修正，在互动中强化概念间的逻辑关联。平台可记录学生绘制过程，便于教师诊断认知结构的完整性。

策略二：问题链驱动的深度复习。设计递进式问题链，依托智慧终端的实时反馈功能，逐层推进。基础问题检验定义与性质记忆，提升问题考查综合应用，拓展问题指向数学思想方法(如转化、分类讨论)的提炼。

策略三：数据画像支持的差异补偿。调取平台积累的错题记录与能力画像，分析班级共性薄弱点与个体缺漏点，推送个性化复习资源。针对普遍掌握不佳的知识点，组织专题微互动；针对个别学生问题，推送定制微课与补偿练习。

5.4. 试卷讲评课互动教学策略

试卷讲评课以分析考试结果、纠正错误、提升能力为要务。策略设计应聚焦讲评的精准性与学生的主动参与。

策略一：数据驱动的精准定位讲评。利用考试分析系统快速生成报告，确定讲评重点：全班错误率高于 40% 的题目重点剖析，30%~40% 的小组讨论解决，低于 30% 的个别辅导解决。避免“从头讲到尾”的低效模式。

策略二：“学生主讲、同伴互评”的主体参与模式。筛选共性错题，课前推送给学生自主订正。课中邀请学生上台展示思路与错因分析，其他同学通过弹幕、投票、小组互评参与质疑与补充。教师在关键处追问引导，实现“教”与“学”角色的实质性翻转。

策略三：变式巩固与闭环提升。针对典型错题，平台推送梯度变式题，当堂完成、即时反馈，确保“错一道、会一类”。讲评结束后引导学生总结暴露的问题并制定改进计划，记录于平台形成学习档案，为后续教学提供数据支撑。

6. 基于智慧课堂的初中数学互动教学设计——以“平行四边形的性质”新授课为例

6.1. 基本信息

教学内容：人教版初中数学八年级下册第十八章第一节“平行四边形的性质”第 1 课时，核心内容

为平行四边形的定义、对边相等与对角相等的性质及应用。

授课对象：初中八年级学生，学生已掌握平行线的性质、三角形全等的判定与性质等前置知识，具备基础的几何推理能力与智能终端操作能力，已初步接触智慧课堂教学模式。

教学环境：配备多媒体交互白板、师生智能平板终端、校园无线网络的智慧教室，搭载智慧教学平台(支持预习任务发布、学情数据采集、即时答题反馈、在线协作讨论等功能)、GeoGebra 动态几何软件，接入国家中小学智慧教育平台优质教学资源。

课时时长：40 分。

6.2. 教学目标

结合义务教育数学课程标准要求与学生学情，融入数学核心素养培养要求，设计分层化教学目标：

基础目标：理解并掌握平行四边形的定义，能准确识别平行四边形；掌握平行四边形对边相等、对角相等的基本性质，能运用性质完成基础的几何计算与简单证明，培养基础的数学运算与直观想象素养。

提升目标：经历平行四边形性质的猜想、验证、证明全过程，掌握“将四边形问题转化为三角形问题”的转化数学思想，能规范完成平行四边形性质的逻辑证明，提升逻辑推理与数学抽象素养。

拓展目标：能运用平行四边形的性质解决生活中的实际几何问题，建立数学与生活的关联，培养数学建模与问题解决能力，体会平面几何的应用价值。

6.3. 教学重难点

教学重点：平行四边形的定义，对边相等、对角相等的性质探究与应用。

教学难点：通过添加辅助线，利用三角形全等知识证明平行四边形的性质，理解并运用转化的数学思想。

6.4. 教学过程设计

6.4.1. 课前：数据分析，精准选题

本环节核心目标是通过智慧平台实现学情精准诊断，基于学生预习数据完成课堂互动设计的精准优化，落实“数据驱动、精准互动”的设计原则。

预习任务发布：教师提前 1 天在智慧教学平台发布预习任务，包含三项内容：

预习微课：3 分钟精讲微课，结合生活中的平行四边形实例讲解平行四边形的定义，梳理平行线性质的性质、三角形全等判定的前置知识要点。

基础预习习题：共 5 道题，包含平行四边形定义辨析题、前置知识复习题，检验学生对基础概念的理解与前置知识的掌握情况。

预习探究问题：“观察生活中的平行四边形物品，猜想它的边和角具有什么数量关系？你能想到哪些方法验证你的猜想？请将你的猜想与验证方法记录在平台上。”

学情数据分析：智慧平台自动采集学生的预习全流程数据，包括任务完成度、习题正确率、错误类型、探究问题的反馈情况等。教师通过平台数据面板完成学情诊断，明确学生的共性问题与个性差异：对定义理解不到位的学生、前置知识(三角形全等)掌握薄弱的学生进行标记，同时梳理学生提出的猜想与验证方法，将其作为课中互动探究的重要素材。

教学设计优化：基于预习学情数据，教师优化课中互动设计，例如，将三角形全等的证明规范融入性质证明环节；针对学生提出的验证方法，调整 GeoGebra 探究环节的引导方向；针对学生的分层学情，优化课中探究任务与课堂测评的分层设计，确保课堂互动贴合学生的真实学习需求。

6.4.2. 课中：多维互动，深度探究

(一) 情境导入，互动设疑(5 分钟)

教师通过智慧教学平台向学生平板推送校园平行四边形花坛、小区伸缩门、停车位等生活实例图片与短视频，引导学生观察图形特征，并发起互动提问：这些图形有什么共同特征？我们把这类图形叫做平行四边形，它除了两组对边分别平行之外，边和角还藏着什么秘密？

随后组织师生互动，邀请学生分享预习中提出的猜想，教师对学生的猜想进行梳理并板书，暂不做正误评判，自然引出本节课探究主题——平行四边形的性质。最后通过交互白板呈现本节课分层学习目标，让学生清晰了解学习任务与要求。

设计意图：结合生活情境激活已有经验，依托建构主义创设真实问题情境，激发探究兴趣；尊重学生预习成果，体现人本主义以学生为主体，自然导入新知，明确学习方向。

(二) 动态探究，生机互动(10 分钟)

教师通过智慧平台向学生平板推送预制的 GeoGebra 平行四边形动态探究课件，课件支持自由拖动顶点，可实时显示四条边的长度、四个角的度数及对边位置关系。

随后发布分层探究任务：基础任务为拖动顶点改变平行四边形形状与大小，观察记录边长、角度变化并总结发现；提升任务为在此基础上用测量、折叠等方法验证猜想，归纳边与角的规律；拓展任务为探究邻角关系并加以验证。

学生自主操作 GeoGebra 课件，在拖动、测量、观察中完成人机互动探究，直观感知平行四边形的性质，遇到问题可通过平台“举手”功能求助教师。探究结束后，邀请学生上台通过交互白板演示探究过程与发现，其他学生进行补充、质疑，教师通过引导性提问帮助学生梳理结论，得出：平行四边形的对边相等，对角相等。

设计意图：借助动态工具将抽象几何性质可视化，落实建构主义“做中学”，让学生在操作中直观感知规律；依据多元智能理论设计分层任务，适配不同认知水平学生，让每位学生都能获得探究成就感。

(三) 协作证明，生生互动(12 分钟)

教师提出核心互动问题：我们通过动态测量验证了猜想，如何用严谨的几何推理证明平行四边形的对边相等、对角相等？进而引导学生思考：如何将四边形问题转化为熟悉的三角形问题。

随后发布分层协作任务，将学生分为 4 人异质小组，每组包含不同层次学生，开展小组协作互动：基础任务为添加辅助线将平行四边形转化为两个全等三角形，写出“对边相等”的规范证明过程；提升任务为在此基础上完成“对角相等”的证明；拓展任务为总结邻角性质并完成证明。

小组内开展讨论、明确思路、分工书写证明过程，教师通过智慧平台实时查看各小组进度，针对困难进行点拨，重点关注预习中标记的基础薄弱学生。之后选取不同层次小组上台展示证明过程，组织生生互评，重点点评步骤规范性与思路逻辑性，教师进行总结梳理，规范证明格式，强调转化思想，深化学生理解。

设计意图：组织小组协作交流，依托建构主义“协作、会话”完成意义建构；异质分组促进生生互助，体现人本主义关注全体、鼓励表达，在互动中提升逻辑推理素养。

(四) 即时测评，精准反馈(8 分钟)

教师通过智慧教学平台的即时反馈系统，发布分层课堂测评题，共 3 道：基础题为平行四边形性质基础计算与辨析，提升题为性质简单证明与应用，拓展题为生活实际应用题，要求学生 5 分钟内通过平板完成答题。

学生提交答案后，平台自动批改并实时生成答题数据，包括全班正确率、每题错误率、个体答题情况，教师通过数据面板快速掌握学情。针对错误率较高的题目，组织师生互动讨论，邀请正确学生分享

思路, 教师分析错因、针对性讲解, 及时纠正认知偏差, 完成课堂查漏补缺。

设计意图: 通过全员参与的答题互动, 实时掌握学生的学习效果, 实现“以学定教”的精准教学; 即时反馈与互动讲评, 让学生及时发现自身问题, 巩固本节课的核心知识。

(五) 总结梳理, 互动升华(5 分钟)

教师引导学生开展互动总结, 提出三个核心问题: 本节课学习了平行四边形的哪些性质? 通过什么方法探究和证明? 用到了什么数学思想?

先组织学生小组内交流, 再邀请学生全班分享, 教师根据学生分享内容, 通过交互白板梳理知识框架与核心方法, 形成完整板书。最后进行课堂总结, 强调平行四边形性质的应用要点, 预告下节课探究内容: 平行四边形对角线的性质, 并布置课后任务。

设计意图: 引导学生自主归纳梳理, 依托建构主义完成知识体系建构; 在互动总结中深化理解, 将知识学习与素养培养有机结合, 形成教学闭环。

6.4.3. 课后: 个性辅导, 拓展延伸

本环节核心目标是通过个性化任务推送, 延伸课堂互动链条, 实现因材施教, 巩固课堂学习效果。

分层课后作业推送: 智慧教学平台根据学生的预习数据、课堂互动表现、测评答题数据, 为每位学生自动推送个性化的课后作业: 基础薄弱的学生推送平行四边形性质基础巩固习题、证明规范讲解微课, 夯实基础; 中等水平的学生推送性质综合应用题, 提升知识应用能力; 学优生推送拓展探究题、生活实际应用题, 培养综合探究能力。

在线互动答疑: 学生在完成作业的过程中, 可通过智慧平台的在线讨论区向教师、同学发起提问, 教师定时在线为学生提供一对一答疑辅导, 同时组织学生在讨论区分享解题思路与方法, 开展课后生生互动。

拓展探究任务: 教师在平台发布课后拓展探究任务: “平行四边形的对角线具有什么性质? 你能借助 GeoGebra 软件进行猜想和验证吗? 请将你的探究过程记录在平台上”, 为下一节课的学习做好铺垫, 同时培养学生的自主探究能力。

7. 教学实验与效果分析

7.1. 实验设计

为验证上述策略的有效性, 选取某初中八年级两个平行班开展准实验研究。实验班($n = 44$)采用本研究构建的智慧课堂互动教学策略, 对照班($n = 43$)采用常规智慧课堂教学(使用课件播放与简单问答功能, 不使用分层互动与 GeoGebra 探究)。两班由同一位教师执教, 教学内容均为“平行四边形”单元(共 4 课时), 前测成绩(七年级下学期期末数学)无显著差异($t = 0.32, p > 0.05$), 表明基线水平相当。

7.2. 数据采集工具

(1) 数学学习兴趣量表: 改编自己成熟量表, 含 12 题(如“我觉得数学课上动手探究很有趣”), Likert 5 点计分, Cronbach's $\alpha = 0.87$ 。

(2) 课堂互动参与度观察评分: 2 位观察者使用课堂互动观察量表(COLT 改编版), 从行为参与(发言、操作次数)、认知参与(提出或回应高阶问题次数)、情感参与(主动举手、表情投入)三个维度评分, 观察者一致性信度 $r = 0.91$ 。

(3) 数学核心素养测评卷: 聚焦逻辑推理与直观想象素养, 含选择题(5 题)、填空题(3 题)、证明题(2 题), 经 3 位高级教师审定内容效度, Cronbach's $\alpha = 0.83$ 。

7.3. 实验结果

Table 2. Post-test difference comparison between the experimental group and the control group (M ± SD)
表 2. 实验班与对照班后测差异比较(M ± SD)

指标	实验班(n = 44)	对照班(n = 43)	t 值	p 值	效应量
学习兴趣	4.21 ± 0.56	3.78 ± 0.71	3.21	0.002	0.69
互动参与度	4.35 ± 0.48	3.85 ± 0.65	4.05	<0.001	0.87
素养测评总分	82.47 ± 10.23	74.36 ± 13.58	2.98	0.004	0.64

见表 2，实验班在三个维度上均显著优于对照班($p < 0.01$)，效应量处于中高水平($d > 0.6$)，表明策略具有实际教育意义。具体而言，实验班学生在证明题的辅助线添加正确率(实验班 72.7% vs.对照班 53.5%)与性质表述的完整性方面优势更为明显，说明基于 GeoGebra 的直观探究与协作证明的有机结合，有效促进了逻辑推理素养的发展。

8. 结语

本研究以智慧课堂环境下初中数学互动教学为核心，立足教育数字化转型的时代要求与初中数学教学的现实需求，通过理论梳理、现状剖析、策略构建与教学设计，形成了较为系统的研究成果。研究明确了当前智慧课堂初中数学互动教学在互动形式、技术融合、差异关注、主体地位及数据驱动等方面存在的突出问题，确立了以学生为主体、技术深度融合、数据精准赋能、思维深度探究为核心的设计思路，构建了覆盖新授课、习题课、复习课、试卷讲评课四大课型的差异化互动教学策略体系，并以“平行四边形的性质”为例完成了完整教学设计。

研究表明，智慧课堂并非简单的技术叠加，而是能够通过数据诊断学情、动态工具化抽象为直观、多元互动激活课堂、分层任务落实因材施教、即时反馈提升教学效率，从而有效破解传统数学课堂互动浅层化、同质化、被动化等困境。本研究提出的教学模式与策略，突出实用性与可操作性，既符合新课标对数学核心素养的培养要求，也贴合一线初中数学教学实际，能够为教师开展智慧课堂教学提供清晰路径与实践参考。

基金项目

广东省 2024 年度教育科学规划课题(高等教育专项)项目“‘新师范十双减’背景下地方高校师范专业虚实结合教学实践创新平台建设”(2024GXJK268)；广东省 2025 年度本科高校教学质量与教学改革工程建设项目“基于知识图谱的《中学数学课程标准与教材分析》AI 课程建设与应用”(GDJX2025011)。

参考文献

[1] Lee, J., Lee, H. and Park, Y. (2013) The Smart Classroom: Combining Smart Technologies with Advanced Pedagogies. *Educational Technology*, **53**, 3-12. https://asianvu.com/bookstoread/etp/Educational_Technology_May_June_2013.pdf?show_loading=0&push_animated=1&webview_progress_bar=1&theme=light

[2] Lui, M. and Slotta, J.D. (2013) Immersive Simulations for Smart Classrooms: Exploring Evolutionary Concepts in Secondary Science. *Technology, Pedagogy and Education*, **23**, 57-80.

[3] Nielsen, T. and Kreiner, S. (2017) Course Evaluation for the Purpose of Development: What Can Learning Styles Contribute? *Studies in Educational Evaluation*, **54**, 58-70. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2016.10.004>

[4] Holmes, D.R., Warnes, C.A., O’Gara, P.T. and Nishimura, R.A. (2018) Effective Attributes of Mentoring in the Current Era. *Circulation*, **138**, 455-457. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.118.034340>

- [5] 刘邦奇. “互联网+”时代智慧课堂教学设计与实施策略研究[J]. 中国电化教育, 2016(10): 51-56+73.
- [6] 卞金金, 徐福荫. 基于智慧课堂的学习模式设计与效果研究[J]. 中国电化教育, 2016(2): 64-68.
- [7] 范超. 智慧课堂中个性化教学实现路径研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2019.
- [8] 陈婷. “互联网+教育”背景下智慧课堂教学模式设计与应用研究[D]: [硕士学位论文]. 徐州: 江苏师范大学, 2017.
- [9] 罗南亚. 信息技术背景下初中数学互动策略探究[J]. 数学学习与研究, 2025(34): 54-57.
- [10] 叶秋环. 新课程标准下信息技术与数学课堂教学深度融合的研究[J]. 数理化解题研究, 2024(8): 58-60.
- [11] 孙曙辉, 刘邦奇, 李新义. 大数据时代智慧课堂的构建与应用[J]. 中国信息技术教育, 2015(13): 112-114.
- [12] 王晓冉. 信息技术在初中数学教学中的融合应用与创新实践[J]. 课堂内外(高中版), 2025(40): 119-120.
- [13] 朱广庆. 信息技术助力初中数学“数学建模”培养方略[J]. 中小学电教(教学), 2025(10): 46-48.
- [14] 罗蕊. 智慧课堂教学模式在高中数学教学中的应用研究[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 云南师范大学, 2020.
- [15] 彭文彦. “互动导学”模式在初中数学教学的运用策略探究[J]. 考试周刊, 2023(29): 67-71.
- [16] 蔡锋华. 初中数学课堂互动教学的构建与实施策略[J]. 课堂内外(初中版), 2025(51): 70-72.