

AI 赋能下高中数学“探究与发现”教学的路径构建与实践

徐淳淳

重庆市璧山中学校, 重庆 402760

DOI: 10.61369/SSSD.2025160018

摘要 : 当前, 高中数学“探究与发现”教学普遍面临学生参与度不足、探究过程浅表化、资源适配性差等问题, 传统教学模式难以突破抽象概念理解壁垒, 且缺乏对学生个体思维差异的精准支持, 导致探究活动常流于形式。基于此, 本文深入探究了 AI 赋能数学探究教学的理论支撑与现实需求、AI 赋能数学探究教学的意义、AI 赋能数学探究教学的路径构建、AI 赋能数学探究教学的实践案例、AI 赋能数学探究教学的挑战与对策, 旨在通过不同的策略为提升高中数学探究教学的实效性与创新性提供理论参考与实践范式。

关键词 : 人工智能; 高中数学; 探究与发现

Construction and Practice of Teaching Paths for "Inquiry and Discovery" in High School Mathematics Empowered by AI

Xu Tingting

Chongqing Bishan Middle School, Chongqing 402760

Abstract : Currently, the "Inquiry and Discovery" teaching in high school mathematics generally faces problems such as insufficient student participation, superficial inquiry processes, and poor resource adaptability. The traditional teaching model is difficult to break through the barrier of understanding abstract concepts and lacks accurate support for students' individual thinking differences, leading to inquiry activities often becoming a mere formality. Based on this, this paper deeply explores the theoretical support and practical needs of AI-empowered mathematics inquiry teaching, the significance of AI-empowered mathematics inquiry teaching, the construction of teaching paths for AI-empowered mathematics inquiry teaching, practical cases of AI-empowered mathematics inquiry teaching, and the challenges and countermeasures of AI-empowered mathematics inquiry teaching. It aims to provide theoretical references and practical paradigms for improving the effectiveness and innovation of high school mathematics inquiry teaching through different strategies.

Keywords : artificial intelligence; high school mathematics; inquiry and discovery

引言

2025年, 国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见明确指出把人工智能融入教育教学全要素、全过程, 创新智能学伴、智能教师等人机协同教育教学新模式, 推动育人从知识传授为重向能力提升为本转变, 加快实现大规模因材施教, 提高教育质量, 促进教育公平; 构建智能化情景交互学习模式, 推动开展方式更灵活、资源更丰富的自主学习; 鼓励和支持全民积极学习人工智能新知识、新技术^[1]。高中数学的教学应该根据国家的政策性文件进行展开, 这样才能够更好地促进学生的全面发展。

一、AI 赋能数学探究教学的理论支撑与现实需求

(一) 认知科学视角下的探究学习机制

认知建构主义理论强调, 知识获取是学习者在特定情境中通过主动探索与意义建构实现的。高中数学人教 A 版教材中, “函数概念”章节要求学生从具体实例中抽象出函数定义, 这一过程需要学生经历观察、归纳、验证等探究环节。AI 技术通过创设动

态情境, 可模拟函数图象的生成过程, 使学生直观感知变量间的对应关系, 突破传统教学中静态图像的局限性^[2]。

(二) 教育公平与个性化发展的现实诉求

传统课堂难以兼顾学生个体差异, 导致部分学生“跟不上”或“吃不饱”。人教 A 版“立体几何”章节中, 空间想象能力的培养对不同学生存在显著差异性^[3]。AI 系统通过分析学生作业数据, 可识别其在三视图还原、体积计算等环节的薄弱点, 推送分

层练习题。

二、AI 赋能数学探究教学的意义

(一) 革新教学交互模式, 激发深度学习内驱力

AI 技术通过构建智能交互环境, 将传统数学探究教学从“单向灌输”转变为“多向对话”。智能辅导系统能实时捕捉学生思维轨迹, 以自然语言或可视化反馈引导其自主纠错与深化思考, 这种“苏格拉底式”的启发模式, 使学生从被动接受知识转向主动建构意义^[4]。

(二) 实现精准化资源适配, 促进个性化能力发展

AI 的数据分析能力可精准诊断学生数学认知结构的个体差异, 为每位学生成“量体裁衣”式的学习路径^[5]。通过动态追踪学生在探究活动中的表现(如问题解决策略、思维跳跃点), AI 能智能推送与其最近发展区匹配的挑战性任务, 既避免“吃不饱”的无效重复, 又防止“跟不上”的挫败感。

三、AI 赋能数学探究教学的路径构建

(一) 技术融合: AI 工具与数学探究的深度耦合

1. 智能情境创设工具

人教 A 版“概率统计”章节中, 传统教学常以抛硬币、抽卡片等简单实验为例, 缺乏现实关联性。AI 技术可生成虚拟实验室, 模拟超市购物结算、交通流量统计等真实场景。例如, 利用 DeepSeek 生成“校园消费行为分析”项目, 学生需采集食堂、小卖部的消费数据, 通过 AI 统计工具进行分类汇总, 运用概率模型预测消费趋势。AI 实时反馈数据偏差, 引导学生调整采样方法, 培养其科学探究能力^[6]。

2. 动态问题链生成系统

教师在“数列”的教学当中, 可运用 AI 将学生分成不同的问题层次。例如, 教师在讲述等差数列通项公式时, 可将基础层的问题设置为“已知首项与公差, 求第 5 项”; 进阶层的问题设置为“已知第 3 项与第 7 项, 求通项公式”; 拓展层问题设计为“结合实际场景(如银行储蓄), 建立等差数列模型并求解”, 这样不仅能够使学生更好地针对自己的文字进行思考, 还能够提高每一个学生的能力, 从而使学生更愿意去学习^[7]。

(二) 教学流程重构: AI 驱动下的探究式课堂模式

1. 课前: AI 辅助的精准学情诊断

以人教 A 版“导数及其应用”为例, 教师通过 AI 平台发布预习任务, 要求学生利用几何画板绘制函数图象并观察切线斜率变化。AI 系统分析学生操作数据, 识别其对导数定义的理解偏差(如将导数误认为函数值)^[8]。教师据此调整教学策略, 在课堂中设置“纠错辩论”环节, 引导学生通过小组讨论澄清概念。

2. 课中: AI 支持的互动探究环境

在“圆锥曲线”章节教学中, AI 可构建虚拟现实(VR)场景, 让学生“进入”椭圆内部观察焦点与轨迹的关系。例如, 利用 Nibiru Creator 平台创建“行星运动模拟”项目, 学生调整半长轴、

离心率等参数, 观察行星轨道变化。AI 实时生成数据报表, 对比理论值与模拟值的差异, 促使学生深入探究圆锥曲线的几何性质。

3. 课后: AI 驱动的个性化巩固方案

针对人教 A 版“统计案例”章节, AI 可根据学生课堂表现推送差异化作业。对理解能力较强的学生, AI 生成“城市空气质量分析”项目, 要求其采集 PM2.5 数据并运用假设检验进行推断; 对基础薄弱的学生, 则提供“班级身高分布调查”任务, 重点训练其数据收集与整理能力。AI 自动批改作业, 标注错误类型(如计算错误、概念混淆), 并生成错题解析视频^[9]。

四、AI 赋能数学探究教学的实践案例

(一) 案例一: AI 辅助下的“函数模型构建”探究活动

教材背景: 人教 A 版必修一“函数模型及其应用”

AI 工具应用:

数据采集与处理: 学生利用 AI 传感器采集校园内不同时段的温度、光照强度数据, AI 自动生成散点图并初步拟合函数模型。

模型优化与验证: AI 提示学生尝试线性、指数、对数等函数类型, 通过比较残差平方和确定最优模型。例如, 某小组发现光照强度与时间呈分段函数关系, AI 推荐使用分段函数进行拟合, 并生成 3D 可视化图表展示模型精度。

跨学科拓展: AI 关联物理学科知识, 引导学生分析温度变化对植物光合作用的影响, 构建“环境因子-生物量”综合模型。

教学效果:

学生函数建模能力显著提升, 大部分的学生能独立完成复杂场景的模型构建。

跨学科思维得到锻炼, 一些小组在科技节中获“最佳创新奖”。

AI 反馈显示, 学生对函数实际意义的理解深度有一个大幅度地提高。

(二) 案例二: AI 支持的“几何体截面分析”探究实验

教材背景: 人教 A 版选修二“空间向量与立体几何”

AI 工具应用:

虚拟实验平台: 学生利用 GGB(几何画板)与 AI 算法结合, 动态调整球体半径与正方体边长, 观察截面形状变化。AI 实时标注截面关键点坐标, 生成截面面积计算公式。

问题链驱动: AI 生成分层问题链:

基础层: 已知球心在正方体中心, 求截面为正六边形时的半径范围。

进阶层: 若截面为矩形, 分析球心位置与边长的关系。

拓展层: 结合工程实际, 设计球形容器与立方体包装盒的最优匹配方案。

协作探究支持: AI 通过智能分组算法, 将空间想象能力互补的学生分在一组, 并提供实时语音指导。例如, 当小组讨论陷入僵局时, AI 提示“尝试从对称性角度分析”。

教学效果:

学生几何直观能力提升显著, 截面判断正确率明显提高。

小组协作效率提高，平均讨论时间缩短。
教师反馈，AI 辅助后课堂生成性资源增加，如学生自发提出“截面为椭圆时的球体参数”等延伸问题。

五、AI 赋能数学探究教学的挑战与对策

（一）技术集成与稳定性问题

当前 AI 工具存在数据延迟、模型更新滞后等缺陷。例如，某校在“概率统计”教学中使用 AI 统计软件，因数据接口故障导致一小部分的学生作业无法提交的情况^[10]。对策包括：

选择技术成熟度高的平台（如科大讯飞智慧课堂），定期进行系统压力测试。

建立本地化数据备份机制，确保离线状态下基础功能可用。

培训学生掌握备用工具（如 Excel 统计功能），降低技术依赖风险。

（二）教师 AI 素养提升路径

调查显示，部分高中数学教师能熟练使用 AI 工具设计探究活动。对策包括：

开展“AI+ 数学”专题研修，重点培训数据挖掘、问题链设计等技能。例如，某市教育局组织教师参与“AI 辅助函数教学”工作坊，通过实操演练掌握 DeepSeek 生成分层练习的方法。

构建教师 AI 社区，共享优质案例。如“学校数学 AI 教研组”定期发布教学日志，包含 AI 工具使用技巧、学生反馈分析等

内容。

将 AI 应用能力纳入教师考核体系，激励其主动学习。

（三）数据隐私与伦理风险

AI 教学涉及学生行为数据、作业内容等敏感信息。对策包括：

采用匿名化处理技术，如对作业数据进行哈希加密，确保教师无法追溯学生身份。

明确数据使用边界，禁止将学生数据用于商业目的。某校在《AI 教学平台使用协议》中规定，学生数据仅用于教学改进，保存期限不超过 1 学年。

开展数据伦理教育，引导学生理解 AI 分析的局限性。例如，在“统计案例”教学中，教师通过案例说明“相关关系不等于因果关系”，培养学生批判性思维。

六、结束语

AI 赋能高中数学“探究与发现”教学，不仅是技术工具的革新，更是教育理念的深度转型。从智能交互环境重构认知场景，到大数据驱动实现精准化教学支持，AI 正推动探究教学从“经验主导”迈向“科学赋能”。未来，需持续探索技术与学科的深度融合机制，优化人机协同教学策略，让 AI 真正成为激发学生数学思维、培育核心素养的“智慧伙伴”，为数学教育高质量发展注入持久动能。

参考文献

- [1] 徐波, 吕增锋. AI 赋能中小学教师备课的变革图景与实践机制——以高中数学“余弦定理”为例 [J]. 中小学教师培训, 2025, (03): 42–46.
- [2] 刘洋, 顾嘉颖. AI 时代高中数学教学转型：挑战、坚守与超越——基于“教—学—评”一体化的视角 [J]. 吉林教育, 2025, (18): 23–26.
- [3] 李伟艺. 教育数字化转型背景下高中数学作业设计研究 [D]. 江西师范大学, 2025.
- [4] 朱金凤, 陈道欣, 沐方华, 等. 高中数学实验的进阶探究：模式、实践与意义——以“函数的零点与方程的解”教学为例 [J]. 中学数学教学参考, 2025, (13): 25–28.
- [5] 陶文平. ChatGPT/生成式人工智能对高中数学教育的影响探析及应用策略 [J]. 数理化解题研究, 2024, (27): 36–39.
- [6] 尹明, 柳叶. 善用“阅读与思考”提升数学核心素养——以高中数学人教 A 版“贝叶斯公式与人工智能”为例 [J]. 中国教工, 2024, (08): 31–32.
- [7] 王洋. UbD 视域下应用信息技术助力高中数学的概念教学研究 [D]. 黄冈师范学院, 2024.
- [8] 安彦斌. 韩国高中数学跨学科选修课程的设计与启示——基于“经济数学”和“人工智能数学”课程 [J]. 内蒙古师范大学学报(教育科学版), 2023, 36(03): 129–136.
- [9] 祝敏君. 基于分布式认知理论的数学深度学习研究 [D]. 福建师范大学, 2023.
- [10] 李庆玲. 智能学习平台在高中数学教学中的应用研究 [D]. 山东师范大学, 2020.