

核心素养视域下人工智能在初中数学教学中的应用研究

夏彬

上海科技大学附属学校

摘要: 在新课标背景下, 核心素养已成为初中数学教学改革的方向标。人工智能技术的迅猛发展为提升教学效能、促进学生个性化学习提供了新路径。本文从数学核心素养视角出发, 探讨人工智能在初中数学教学中的应用价值与实践路径。通过分析当前教学现状, 结合智能化教学工具、数据驱动的教学设计和个性化学习支持系统, 提出构建“以学生为中心”的智能教学环境, 以提升学生的数学思维能力、问题解决能力与信息素养。研究认为, 合理引入人工智能技术, 有利于实现教学精准化、学习个性化、评价多元化, 推动初中数学教学高质量发展。

关键词: 核心素养; 人工智能; 初中数学; 个性化学习; 教学改革

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.11.210

引言

数学作为基础学科, 在培养学生逻辑思维、抽象能力与综合运用能力方面发挥着重要作用。新课标明确提出以“核心素养”为导向的教学目标, 要求教师注重学生的数学理解与实际应用能力的培养。然而, 传统课堂教学模式仍存在教学内容割裂、教学方式单一、评价手段滞后等问题, 难以全面落实数学核心素养的培养目标。人工智能技术的崛起为教育领域注入了新动能。智能识别、学习分析、自适应推送等技术手段, 正在逐步改变课堂教学结构与学习方式。本文旨在从核心素养的培养出发, 结合人工智能技术在教学中的典型应用场景, 探索其助力初中数学教学变革的有效路径, 推动“教—学—评”一体化的系统优化。

一、核心素养导向下的初中数学教学需求分析

(一) 初中数学核心素养的内涵与结构

初中数学核心素养是学生在数学学习过程中形成的关键能力与思维品质, 其内涵与结构体现了数学学科的本质特征。数学抽象是从具体情境中提炼数学概念、关系的能力, 如从实际问题中抽象出方程、函数等模型; 逻辑推理包括演绎推理与合情推理, 要求学生能依据已知条件推导结论, 或通过观察、归纳提出猜想, 例如几何证明中的步骤推导与规律探究中的猜想验证; 数学建模是运用数学知识解决实际问题的能力, 如用不等式表示购物预算约束、用统计图表分析市场数据; 直观想象借助图形理解数学关系, 像通过数轴理解相反数、利用几何图形辅助函数性质分析; 数据分析则是收集、处理数据并作出推断的能力, 例如通过抽样调查分析班级成绩分布。这些素养相互关联, 共同构成学生数学能力的

核心框架, 不仅是应对学业考核的基础, 更是终身学习与社会发展所需的关键素养。

(二) 当前教学中存在的主要问题

当前初中数学教学存在诸多与核心素养培养不相适应的问题。教师主导性强的课堂模式普遍存在, 教师占据大量教学时间进行知识灌输, 学生被动接受, 缺乏独立思考与探究的机会, 导致逻辑推理与数学建模能力难以提升。学生参与度低体现在课堂互动形式单一, 多为教师提问、学生应答的单向模式, 小组讨论、实践操作等环节流于形式, 难以激发学生的主动性。教学内容与生活脱节, 教材例题与实际情境结合不够紧密, 学生难以将数学知识与现实问题关联, 影响数学抽象与建模能力的培养。评价方式单一, 过度依赖纸笔测试, 侧重知识记忆与解题技巧, 忽视对思维过程、实践能力的评估, 无法全面反映学生的核心素养发展水平。这些问题制约了学生数学能力的综合提升, 与核心素养导向的教学目标存在明显差距。

(三) 教学改革对技术融合的迫切需求

核心素养导向的教学改革对技术融合提出了迫切需求, 传统教学模式已难以满足多样化、个性化的素养培养要求。核心素养强调学生思维能力与实践能力的发展, 需要更灵活的教学模式支持, 而人工智能等技术能突破时空限制, 为学生提供自主探究、互动体验的平台。例如, 智能系统可根据学生学习节奏推送资源, 满足个性化学习需求, 解决班级教学中“优生吃不饱、后进生跟不上”的问题。核心素养培养要求教学内容与生活紧密结合, 技术工具能通过虚拟场景、实时数据连接数学知识与实际应用, 如利用 AR 技术模拟几何图形的动态变化、通过

在线数据库获取真实数据进行分析。此外，核心素养的评价需要过程性数据支撑，技术融合能实现学习行为的全程追踪与多维度评估，为教学改进提供精准依据。因此，推动技术与教学深度融合，是实现核心素养培养目标的必要路径。

二、人工智能赋能数学教学的技术路径

（一）智能教学系统与平台的构建

人工智能赋能数学教学的基础是构建多元化的智能教学系统与平台，为教学活动提供全方位技术支持。智能题库系统通过算法对习题进行分类标注，涵盖知识点、难度等级、核心素养维度等信息，可根据教学目标快速生成针对性练习，如为“方程应用”章节生成包含购物、行程等实际情境的题目。自适应学习平台基于学生答题数据动态调整学习路径，当学生在几何证明题中频繁出错时，系统自动推送逻辑推理相关的基础微课与变式练习。AI 互动课堂整合语音识别、实时反馈等功能，支持学生通过语音输入解题步骤，系统即时判断并提示思路偏差，同时为教师提供班级学情看板，直观展示学生对各知识点的掌握程度。这些系统与平台并非孤立存在，而是通过数据接口实现互联互通，形成覆盖“学、练、测、评”全流程的智能教学生态，为核心素养培养提供技术支持。

（二）数据驱动的精准确教学设计

数据驱动的精准确教学设计是人工智能在数学教学中应用的核心路径，通过分析学习行为数据实现教学的动态优化。系统采集学生的答题时间、错误类型、解题路径等多维度数据，运用算法挖掘数据背后的学习特征，例如识别出学生在“二次函数最值”问题中常因忽略自变量取值范围而出错，明确其薄弱环节为数学抽象中的条件转化能力。基于这些分析，教师可调整教学内容，增加实际情境中变量约束条件的辨析练习；系统自动为学生推送针对性资源，如包含生产限额、成本控制等情境的二次函数应用题。精准设计还体现在教学进度的动态调整上，当数据显示多数学生对“全等三角形判定”掌握不牢固时，教师可延长探究时间，引入 AI 生成的多样化图形案例辅助理解。这种以数据为依据的教学设计，避免了经验主义导致的偏差，使教学更贴合学生的实际需求，提升核心素养培养的针对性。

（三）AI 辅助下的多元化学习资源建设

AI 辅助下的多元化学习资源建设丰富了数学教学的

内容形态，为核心素养培养提供多样化载体。AI 技术支持课件自动生成，教师输入教学目标后，系统可整合教材内容、拓展案例、互动习题等要素，生成结构完整的课件，且能根据学生反馈实时更新案例，如在“统计”教学中自动替换为最新的社会调查数据。数学建模可视化工具借助 AI 将抽象的数学模型转化为动态图形，例如展示二次函数图像随系数变化的实时动态，或用三维模型呈现立体几何中的截面问题，帮助学生建立直观想象。虚拟实验平台为学生提供沉浸式探究环境，如模拟掷骰子实验观察频率与概率的关系，或通过调整三角形边长探究三边关系定理，让学生在操作中理解数学规律。这些资源突破了传统文本与静态图像的局限，以互动性、可视化的形式激发学生兴趣，促进数学抽象、逻辑推理等素养的发展。

三、人工智能促进数学核心素养发展的实践路径

（一）提升学生个性化学习效率

人工智能通过个性化学习支持，有效提升学生的学习效率，为核心素养发展奠定基础。智能系统基于学生的知识掌握程度、学习风格等特征，推送定制化的学习任务，例如为逻辑推理能力较强但计算准确性不足的学生，增加步骤规范的计算练习；为直观想象薄弱的学生，优先推送图形化的概念理解资源。错题诊断功能深入分析错误原因，不仅指出知识点漏洞，还识别思维偏差，如在分式化简中出错时，系统会判断是符号规则混淆还是因式分解不熟练，并提供针对性微课与矫正练习。学习路径推荐根据学生进度动态调整，当学生快速掌握一元一次方程后，系统可提前引入二元一次方程的衔接内容，或在几何证明中增加变式训练，满足差异化需求。这种个性化支持让每个学生都能在适合自己的节奏中学习，避免无效重复，将更多精力投入思维训练与能力提升上，促进核心素养的均衡发展。

（二）促进数学思维与建模能力发展

人工智能工具为学生数学思维与建模能力的发展提供了有力支撑，推动从知识掌握到能力应用的转化。在数学思维培养方面，AI 互动问题引导学生经历完整的思维过程，例如在几何探究中，系统不直接给出证明思路，而是通过提问“要证明线段相等，可考虑哪些判定定理？”“当前图形中缺少哪些条件？”逐步引导学生自主推理，强化逻辑推理能力。数学建模能力的培养则通过真实问题的模拟与解决实现，AI 平台提供贴近生活

的复杂问题情境，如社区垃圾分类点的优化布局，学生需要收集数据、建立距离模型、分析约束条件，系统在这个过程中提供数据处理工具与思路提示，帮助学生完成从实际问题到数学模型的转化。此外，AI 还能模拟参数变化对模型的影响，如调整商品价格观察销量变化对利润的影响，让学生理解模型的适用性与局限性，提升建模的灵活性与批判性思维。

（三）推动师生交互与课堂结构优化

人工智能技术推动师生交互模式创新与课堂结构优化，为核心素养培养创造更有利的教学环境。AI 语音助手整合到课堂中，学生可随时提问“为什么分式分母不能为零？”“这个辅助线是怎么想到的？”，系统即时提供解答或引导思考，打破传统课堂中提问等待的限制，增强师生互动的即时性。实时反馈系统在学生练习过程中同步评估，如几何证明步骤提交后，系统标记逻辑漏洞并提示“此处需先证明三角形全等”，教师可根据系统汇总的高频错误，即时调整讲解重点，实现生成性教学。课堂结构从“讲解-练习”的线性模式转变为“探究-互动-总结”的循环模式，教师更多承担引导者角色，组织学生利用 AI 工具进行小组探究，如共同用虚拟几何画板验证猜想，在协作中发展数学交流与思维能力。这种优化后的课堂更注重学生的主动参与，为核心素养的养成提供了适宜的土壤。

四、人工智能环境下教学评价机制的创新

（一）过程性评价与形成性反馈的融合

人工智能环境下，过程性评价与形成性反馈的深度融合实现了评价模式的革新，更契合核心素养的发展规律。过程性评价通过 AI 系统全程追踪学生的学习行为，包括课堂互动参与度、解题步骤的完整性、探究活动中的贡献等，例如记录学生在虚拟实验中调整参数的次数、提出猜想的合理性。这些数据被转化为多维度的评价指标，不仅反映知识掌握情况，还体现逻辑推理的严密性、数学建模的创新性等素养维度。形成性反馈则基于评价数据实时生成，如学生在统计分析中误用样本时，系统即时指出“样本选择未考虑随机性，可能导致结论偏差”，并推荐相关案例供参考。教师可通过后台查看每个学生的过程性数据，针对其思维薄弱环节进行个性化指导，如对几何证明中步骤跳跃的学生，强调推理的严谨性训练。这种评价模式摆脱了“一考定优劣”的局限，使学生能及时了解自身进步与不足，持续调整学习策略。

（二）智能评估系统的构建与优化

智能评估系统的构建与优化为核心素养的全面评价提供了技术保障，实现从单一知识评价向综合素养评价的转变。系统整合多源数据，包括标准化测试成绩、项目作业成果、课堂互动表现等，运用算法构建综合性评价模型，例如通过分析学生在数学建模项目中的方案设计、数据处理、结论阐释等环节，评估其数学建模能力的发展水平。评估维度涵盖知识理解、技能应用、思维品质等多个层面，如在函数学习中，不仅评价解题正确率，还通过分析解题思路评估抽象概括能力与迁移应用能力。系统具备自优化能力，通过持续积累教学数据不断完善评价模型，如当新的教学标准强调“数据分析与可视化”时，系统可新增数据图表解读、信息提取等评价指标。智能评估结果以直观的雷达图、成长曲线等形式呈现，让学生、教师、家长清晰了解核心素养各维度的发展状况，为个性化培养提供精准依据。

（三）教师教学行为的监测与反思支持

人工智能技术为教师教学行为的监测与反思提供了客观依据，助力教学策略优化以更好培养核心素养。系统通过分析课堂录像、教学课件、师生互动记录等数据，提取教学行为特征，如教师提问中开放性问题的比例、引导学生自主探究的时长、对不同水平学生的关注程度等。这些数据形成教学行为评估报告，指出可能存在的改进点，例如“讲解时间占比过高，学生自主探究时间不足，不利于逻辑推理能力培养”“对后进生的反馈多为纠错，缺少方法指导”。

结语

在核心素养导向的教育背景下，人工智能为初中数学教学注入了创新动力。通过智能教学平台建设、数据驱动教学设计与多元评价体系构建，不仅提升了教学效率，也深化了学生的数学理解与综合素养。未来，应加强教师 AI 素养培训、推动技术与课程的深度融合，在教育公平、个性化学习和高质量发展之间实现真正平衡，助力新时代教育目标的实现。

参考文献

- [1] 陈明宏, 万妍青. 生成式人工智能赋能初中教学问题提出教学的实施路径 [J]. 教育传播与技术, 2025, (03): 29-37.
- [2] 张小娟. 核心素养视域下人工智能在初中信息技术教学中的应用研究 [J]. 学周刊, 2025, (06): 50-52.