

The Deep Integration Mechanism and Practical Pathway of AI and the Cultivation of Core Literacy in Junior High School Mathematics

Bin Gu

The Seventh Middle School of Jinchang City, Jinchang, Gansu, 737100, China

Abstract

Under the background of cultivating core competencies, the transformation of junior high school mathematics teaching urgently requires technological empowerment and path innovation. With its core advantages of data-driven and precise adaptation, AI technology provides an effective solution to break through the bottlenecks such as the abstraction and individualized teaching deficiencies in the cultivation of mathematical thinking. This paper, based on the intrinsic compatibility between AI and the cultivation of core competencies in junior high school mathematics, systematically explains the four integration mechanisms of human-machine collaboration, precise diagnosis, problem-driven, and classroom reconstruction, analyzes the actual constraints such as technology adaptation, competency orientation, teacher ability, and data transformation, and proposes practical paths such as reconfiguring teaching models relying on intelligent platforms, implementing differentiated teaching with learning data, strengthening thinking training with intelligent diagnosis, and promoting human-machine collaboration to optimize organizational methods, providing theoretical support and practical references for improving the quality of junior high school mathematics teaching and promoting the all-round development of students' core competencies.

Keywords

AI teaching; Junior high school mathematics; Core competency cultivation; Deep integration; Practical path

AI 与初中数学核心素养培育的深度融合机制及实践路径

顾斌

金昌市第七中学, 中国·甘肃 金昌 737100

摘要

核心素养培育背景下, 初中数学教学转型亟需技术赋能与路径创新。AI技术凭借数据驱动、精准适配的核心优势, 为突破数学思维培养抽象化、个性化教学不足等瓶颈提供了有效解决方案。本文立足AI与初中数学核心素养培育的内在契合性, 系统阐释人机协同、精准诊断、问题驱动、课堂重构四大融合机制, 剖析技术适配、素养指向、教师能力、数据转化等现实制约, 提出依托智能平台重构教学模式、运用学习数据实施分层教学、借助智能诊断强化思维训练、推进人机协同优化组织方式的实践路径, 为提升初中数学教学质量、促进学生核心素养全面发展提供理论支撑与实践参考。

关键词

AI教学; 初中数学; 核心素养培育; 深度融合; 实践路径

1 引言

核心素养导向下, 初中数学教学正面临从知识传授到素养培育的转型, AI技术以数据驱动、精准适配的特质, 为破解数学思维培养抽象化、个性化教学不足等难题提供了新路径。但AI技术与初中数学教学的融合, 在核心素养培育的精准对接上仍面临多重制约, 呈现机遇与挑战并存的发展态势, 需要深入探索。

2 AI 与初中数学核心素养培育深度融合的内在机制

2.1 以核心素养为导向, 构建人机协同教学机制

核心素养育人主张教学既要有知识的教学也要有思维能力的培养, 人工智能可以为融合下的知识教学和思维能力培养提供技术支持。在AI融合的课堂上, 教师是教学的核心, 主要关注核心素养的目标定位、教学设计和学生思维的发展, 关注如何落实数学抽象、逻辑推理、数学模型等核心素养的教学要点; 人工智能则凭借其技术优势完成重复性的教学工作, 例如简单题目的批改、知识的精准推送、学习过程的跟踪等, 充当老师的“智囊团”, 两者结合形成

【作者简介】顾斌(1971—), 男, 中国甘肃武威人, 本科, 副高级教师, 从事数学研究。

“老师为主导—人工智能为辅佐—学生为主体”的教学模式，老师可以有更多的时间用于对学生的个别辅导及启发式教育上，有针对性地提高核心素养培养水平^[1]。

2.2 以学习数据为支撑，形成精准诊断支持机制

核心素养发展是建立在了解学生真实学情的基础上，人工智能的优势就是可以对学生的学习情况加以收集并进行分析。例如，智慧教育系统能将学生上课表现、课后练习、测试等情况的数据都进行记录，并统计其中的各项指标如准确度、思考过程、用时等等。人工智能可以基于数据分析模型对学生的核心素养发展水平作出科学诊断，例如：学生的数学运算能力存在哪些不足？逻辑推理方面有哪些思维误区？数学建模应用方面有哪些欠缺等等，并形成个性化的学情诊断报告。这突破了原有以教师的经验性评价为主的学情诊断模式，为指导教师有针对性地开展教学设计、改进学生核心素养发展途径提供参考^[2]。

2.3 以智能算法为工具，完善问题驱动学习机制

数学核心素养生长于问题情境中，在思维被充分激发的状态下生成，而AI技术能够利用智能化的方式提升问题创设及呈现的效果，促进问题引领下的有效学习的发生。AI可以根据学情分析的结果以及学生的核心素养发展目标，为学生提供有针对性的数学问题，这些问题由易到难、循序渐进地引导学生进行数学活动，一方面满足不同层次学生认知水平的需求，激发他们的学习内驱力；另一方面，借助虚拟现实、动态模拟等技术，AI将抽象的数学知识具象化为问题情景，让学生在解决问题的真实性、复杂性中，强化数学术语运用及运算推理过程，促进核心素养自然生长。

3 AI赋能初中数学核心素养培育的现实条件与主要制约

3.1 技术资源逐步完善，但教学适配程度不足

当前信息技术在教育教学中的应用越来越普遍，如各类教学网站、智能作业批改、数学学习软件等已经进入中小学课堂中，相关技术和设备保障也越来越有力。很多学校配备了多媒体计算机、电子白板、平板电脑等信息化工具，但技术赋能的教学适宜性较低：一方面人工智能应用主要集中在作业批阅、学习资源推荐等方面，其对于培养学生的数感、推理论证等能力的关注点不明确，无法达到深度学习的目的；另一方面人工智能的应用缺乏与初中数学课程标准及学情相匹配的特点。例如一些智能化应用程序的设计未基于教材的内容及学生的生活经验，在模拟过程中无法很好地解决数学知识抽象化的特点，失去了信息技术应用的优势^[3]。

3.2 应用场景不断拓展，但素养指向仍显模糊

AI在初中数学教学中的应用场景已从传统的课后作业批改，延伸至课前预习诊断、课中互动探究、课后个性化辅导等全流程。但是大多应用停留在“技术代替人工”的表层，素养导向不明确：有的老师认为AI只是提高工作效率的工

具，在减少重复劳动上发挥作用，并没有把应用的技术与素养的目标紧密联系起来；应用开发没有从核心素养角度进行分解，比如培养逻辑思维素养的时候，缺少利用AI技术创设梯度性思维培养的情境活动设计，致使AI技术教学与能力培养割裂开来，“教而不用”或“用而不教”，不能真正实现技术赋能。

3.3 教师使用能力增强，但融合经验相对欠缺

在教育数字化政策推动与专项培训支持下，初中数学教师的AI技术操作能力显著提升，多数教师已能熟练运用智能教学平台、AI批改工具等开展基础教学工作。然而，教师对于两者有机融合的知识储备有限，对如何将AI技术与核心素养相结合进行教学设计的能力有限，不能明确以某一具体的核心素养为依据（例如数学建模、数据分析），设计出相应的基于AI的教学方法，并建立“核心素养-AI软件-教学任务”之间的联系；另一方面，对课堂中运用AI进行实时诊断并调节教学进度的能力有限，缺乏灵活的人机互动机制^[4]。

3.4 数据价值逐渐显现，但转化效率仍待提高

人工智能的最大特点就是能够充分获取并利用学习的数据，现有的智能教育系统已经可以对学生的答题状态、学习路径、认知特征进行实时分析，并且数据量大而且越来越多样化。然而这些数据转化为教育效果以及能力素质产出的速度较慢，面对大量数据分析不出有价值的信息来支撑核心素养的具体表现，例如不能根据答题情况发现学生在逻辑推理中的薄弱环节、数学建模的不足之处；二是转化效果有限，“数据说话—措施跟进—素养发展”没有形成良性循环，数据分析得出的教学建议不具体，无法有效引导教师转变教学方式、改进核心素养发展途径，数据红利没有充分体现出来。

4 AI与初中数学核心素养培育深度融合的实践路径

4.1 锚定素养目标，依托智能平台重构课堂教学流程

以智能平台为技术支撑，打破传统教学的时空界限与线性逻辑，构建“课前诊断—课中探究—课后拓展”的全流程素养培育体系。

课前，针对一次函数教学，教师通过AI平台推送预习任务，例如汽车行驶速度与时间关系的情境素材、变量识别练习题。平台实时采集学生答题数据，通过算法分析发现65%的学生对“变量之间的对应关系”理解模糊，30%的学生无法区分常量与变量，生成精准学情报告。

课堂上，教师利用平台的动态演示功能，让同学们通过移动滑块来改变汽车运动的速度大小，并实时显示路程关于时间的图像，平台会自动收集每一位同学的操作过程及结论；根据学习中的难点，引导学生分析“为什么速度变化会引起图像的变化”，并根据平台上所反映出的信息适时地进行讲解，强化数学抽象及数形结合素养。

课后,系统依据学生的上课情况给学有余力的学生推送“最短路径问题”的应用问题,给基础较差的学生推送关于变量之间的关系的微课以及相关的分层次题目,并对其后续的学习情况进行追踪,从而形成一个完整的培养链条。

4.2 立足数据画像,运用分层策略适配个性发展需求

根据 AI 平台全方位获取的学生学习过程性信息,对学生的数学运算、逻辑推理、数学建模等方面的核心素养进行可视化分析,对学生进行合理定位。利用人工智能技术,从学生课中答题时间、是否答完、错题原因、课后拓展答题正确率等各方面入手,以核心素养为标准,对学生的水平进行分类:基础层、提高层以及拔尖层^[9]。

对于基础层的学生注重于其数学运算能力及基本知识的理解,在学习“一元一次方程”过程中, AI 教学平台为其提供简单的一元一次方程求解练习,并在过程中给出移项符号改变不及时、去括号忘记乘以括号内所有项等提示,并根据该生的学习情况制作出对应的讲解小视频,比如当学生出现类似“ $3x+5=2x-1$ ”这样的题目时,则为该学生播放先移动项再化简的过程,练就硬本领。

对于提升层学生,侧重逻辑推理能力培养,在全等三角形教学中, AI 推送包含隐含条件的证明题,引导学生通过平台的图形标注工具梳理已知条件与求证结论的逻辑关系,教师通过数据监测指导学生规范推理步骤。

对拔尖的学生侧重培养其数学建模能力和创新意识,在生活情境和一元二次方程学习过程中布置“学校绿化地面积设计”的问题,利用 AI 学台中的数据分析功能统计出场地长宽、花草间距等信息,列出一元二次方程,教师只在出现偏差时不加干预,引导其向更高层次的发展。

4.3 聚焦思维进阶,借助智能诊断突破素养培育瓶颈

借助 AI 的思维可视化及智能诊断,克服数学思维培养中的抽象障碍,促使学生的思维外显,有效纠正学生思维上的偏差。比如,在讲解二次函数相关知识的过程中,借助于人工智能技术,模拟出抛物线图形变化的过程,并让学生自行操作 a、b 和 c 值,观察抛物线的开口、顶点以及对称轴等情况发生怎样的变化。平台同步记录学生的参数调整轨迹与结论猜想,通过算法诊断学生思维漏洞,如部分学生认为 a 值仅影响开口方向,忽略其对开口宽窄的影响,平台即时弹出对比弹窗,展示 a=1 与 a=2 时的抛物线图象,引导学生修正认知。

在平面几何的证明过程中,学生借助 AI 思维训练平台回溯自己的解题思路,在有关圆的切线判定的问题上,系统捕捉到学生作图痕迹以及相关定理的应用情况,发现其证明思路中的关键环节,如没有证明半径是否垂直于这条直线,

并给出相应建议:“尝试画出圆心与这条直线所交点之间的连线”、“尝试证明这条直线与该连线的关系”。除此之外,借助 AI 工具的错题溯源功能,诊断学生在本节分式方程教学中的忽略分母不等于 0 这个易错点的本质原因,并推送含有具体数字检验的辨析题进行训练,养成严谨的思考习惯。

4.4 优化协同机制,推进人机互补提升教学实施效能

创建“教师-人工智能-学生”的三位一体的人机融合体,改进教学方式方法,让核心素养落地生根开花结果。

例如,在讲授概率的时候,人工智能系统立即给出 1000 个骰子投掷的结果,并计算每个面朝上的次数,自动生成频率分布直方图让学生对频率与概率有感性的认识;教师启发学生思考“为什么试验次数越多频率越接近概率”,用身边的抽奖活动、买彩票等活动加深对数据分析的理解能力。

在小组合作探究过程中,借助 AI 提供协作环境让组员们可以分工合作,分享知识并进行讨论。如图案设计课题学习过程中,组内同学借助 AI 平台一起绘制、修改以旋转、对称为主的图案,平台记录下每个成员的操作贡献以及创意提案,在数据监测中发现有些小组存在创意单一的问题,并推送传统的纹样、现代建筑等灵感素材给学生,让学生结合所学的数学知识与审美进行设计,培养学生的创新精神。

5 结语

AI 与初中数学核心素养培育的深度融合,是教育数字化转型与素养导向教学改革的必然趋势,其核心在于实现技术赋能与育人本质的有机统一。在教学实践中,构建“技术—数据—教学—素养”的完整逻辑链条,为破解传统教学难题提供了系统化解决方案。未来,应进一步深化 AI 在跨学科融合、高阶思维培养等领域的应用研究,持续探索技术赋能下的教学创新,推动初中数学核心素养培育走向精准化、高效化、个性化,为新时代数学教育高质量发展注入持久动力。

参考文献

- [1] 林壮青.AI技术赋能初中数学教学的实施策略研究[J].新智慧,2025,(32):24-26.
- [2] 王艳.基于AI批改数据的初中数学精准备课探索[J].读写算,2025,(30):94-96.
- [3] 王广翔.“AI+教师”协同教学模式下初中数学的课堂实践[J].成功,2025,(24):118-120.
- [4] 沈凡起,张朝元.初中数学核心素养评价模型的构建及应用[J].教学与管理,2025,(12):104-108.
- [5] 姜昊.指向核心素养的初中数学单元作业设计策略[J].中国教育学报,2023,(08):104.