

# Teaching practice of artificial intelligence-assisted personalized learning in junior high school Mathematics under the orientation of core literacy

Weiping Liu

Dongxianpo Middle School, Zhuozhou City, Hebei Province, Zhuozhou, Hebei, 072750, China

## Abstract

Against the backdrop of deepening educational and teaching reforms and fully implementing the fundamental task of fostering virtue and nurturing talent, developing students' core competencies has become the "North star" of teaching in all subjects at the basic education stage. With the deepening of digital transformation in education, how to utilize artificial intelligence technology to promote the implementation of core literacy has become an important issue in the reform of junior high school mathematics teaching. This article aims to systematically sort out the teaching transformation trends driven by core literacy and artificial intelligence, deeply analyze the current practical predicaments, and on this basis, construct a set of effective teaching practice strategy systems, with the aim of providing theoretical references and practical paradigms for promoting the deep integration of artificial intelligence and junior high school mathematics teaching and facilitating the all-round development of students' core literacy in mathematics.

## Keywords

Core literacy Artificial intelligence Junior high school mathematics Personalized learning

# 核心素养导向下人工智能辅助初中数学个性化学习的教学实践

刘维平

河北省涿州市东仙坡中学, 中国·河北涿州 072750

## 摘要

在当前深化教育教学改革、全面落实立德树人根本任务的背景下, 发展学生的核心素养已成为基础教育阶段各学科教学的“北极星”。随着教育数字化转型的深入, 如何利用人工智能技术促进核心素养落地, 已成为初中数学教学改革的重要议题。本文旨在通过系统梳理核心素养与人工智能驱动的教学转型趋势, 深刻剖析当前面临的现实困境, 并在此基础上构建一套行之有效的教学实践策略体系, 以期为推动人工智能与初中数学教学的深度融合、促进学生教学核心素养的全面发展提供理论参考与实践范式。

## 关键词

核心素养; 人工智能; 初中数学; 个性化学习

## 1 引言

数学作为培养学生抽象思维、逻辑推理和建模能力的关键学科, 其核心素养的内涵远超越知识与技能本身, 指向了学生适应未来社会发展和个人终身发展所需要的必备品格与关键能力。然而, 传统的“一刀切”课堂教学模式难以精准关照学生个体间巨大的认知差异与思维特质, 使核心素养的培育在实践层面面临巨大挑战。与此同时, 人工智能技术的迅猛发展为破解这一困境提供了新的可能。其强大的数据感知、算法分析与自适应能力, 为实现规模化教育与个性

化培养的有机结合提供了技术支撑。

## 2 核心素养与人工智能驱动的教学转型

### 2.1 核心素养导向的初中数学教学诉求

在新时代教育背景下, 初中数学教学已超越传统的计算能力和解题技巧培养, 转向关注学生的全面发展和终身学习能力。《义务教育数学课程标准》强调, 数学核心素养涵盖数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等多维能力。这一导向要求教学从“统一灌输”转变为“因材施教”, 尊重学生个体差异, 培养其批判思维和创新意识。

在传统班级授课制下, 教师难以精准把握每位学生的认

【作者简介】刘维平(1976-), 男, 中国河北涿州人, 本科, 中小学高级教师, 从事初中数学教育研究。

知特点、思维模式和学习轨迹。例如，在初中数学《从立体图形到平面图形》教学中，学生需要完成从“立体感知”到“平面抽象”的思维跨越，但传统教学方式下，部分学生因空间想象能力不足，难以理解“三视图”的内在逻辑与对应关系。核心素养导向的教学要求教师提供更多可视化支持和个性化训练，而这正是人工智能技术可以发挥优势的领域。

## 2.2 人工智能赋能个性化学习的教育价值

人工智能凭借其强大的渲染能力和交互功能，将抽象的数学概念转化为学生易于理解的具体形式。在函数教学中，学生可通过 AI 工具直观观察自变量与因变量在坐标系中的变化，实时查看函数曲线随参数调整的动态过程，通过亲手拖动滑块、调整参数数值，亲身感受函数单调性、奇偶性等关键属性的变化规律。徐汇中学在“高架桥弯道设计”项目化学习中，借助 AI 绘图工具、力学模拟软件模拟桥梁结构及不同设计方案的受力情况，直观呈现几何图形与力学原理的结合，有效突破了传统教学中可视化不足的难题<sup>[1]</sup>。

## 3 核心素养导向下人工智能辅助初中数学个性化学习的现实挑战

### 3.1 素养维度的多维性与 AI 建模局限

数学核心素养的多元复合性使得 AI 模型难以全面、准确地进行评估和预测。当前 AI 系统擅长处理可量化的知识和技能指标，如计算准确率、解题速度等，但对于数学思想、创新意识和科学态度等高阶素养维度的评估仍存在盲区。例如，在数学建模素养中，学生从实际问题中抽象数学关系的转化能力、简化能力和表达能力，很难被现有的 AI 算法完全捕捉和量化。

这一局限性在复杂问题解决中尤为明显。尽管 AI 能够判断学生答案的正确性，却难以精准分析其解题策略的合理性、思路的创新性以及过程的经济性。如在“教室墙面翻新计划”项目化学习中发现，面对粉刷面积计算等真实任务，学生的方案设计能力、资源整合能力和批判性思维等素养维度，仍需教师深度参与评价。

### 3.2 数学思维的抽象性与算法解析障碍

数学思维的高度抽象性和内在逻辑性构成了 AI 解析的又一障碍。初中数学中的函数思想、空间想象和符号意识等核心内容，涉及大量的内部心理过程和思维运作，这些过程往往不具备外显特征，增加了 AI 识别和分析的难度。

在几何教学中，学生的空间想象能力发展存在明显个体差异。河北涿州的实践表明，即使引入 AR 虚拟教具演示圆柱、圆锥的三视图，仍有部分学生在画复杂几何体（如多层小正方体组合）的左视图时，会遗漏“被遮挡的小正方形”。AI 系统虽能提供可视化模型，但难以精准诊断每个学生空间思维障碍的具体症结，更无法像人类教师那样通过比喻、手势和类比等多元方式帮助学生构建内心表象。

### 3.3 素养导向的个性化路径设计偏差

当前 AI 驱动的个性化学习系统大多仍以“知识掌握”

为核心导向，与素养导向的教学要求存在偏差。许多系统设计的所谓“个性化”路径，实质上仅是基于知识图谱的线性序列调整，未能真正围绕学生的素养发展需求进行非线性、生成性的路径规划。

具体表现为：系统过度关注知识点的掌握程度，却忽视了对数学思想方法的渗透；过分强调机械练习，而削弱了数学探究的机会；过度追求答题效率，而轻视了思维品质的培养，如果简单地将学生划分为“基础、提升、拓展”三个固定层次，而忽视学生不同数学内容领域的能力差异，反而会强化学生的“标签效应”，限制其全面发展。

### 3.4 人机协同教学的角色定位模糊

人工智能引入课堂教学后，教师与 AI 工具的角色边界容易模糊，导致教学效能下降。一方面，部分教师过度依赖 AI 系统，将本应由师生共同建构的数学思维过程完全外包给技术；另一方面，也有教师对 AI 持排斥态度，仅将其视为电子练习册或自动批改器，未能充分发挥其赋能价值。

同时，部分青年教师在教学节奏、AI 与学科适配性上存在提升空间，需要进一步明确何时使用 AI、如何用好 AI。理想的人机协同应形成“教师主导—AI 辅助”的良性互动：教师把握素养培养的方向，设计数学活动，关注情感交流；AI 则负责数据处理、个性化反馈和可视化支持。

### 3.5 核心素养评价的标准化与个性化张力冲突

人工智能引入课堂后，其在核心素养评价中的应用，集中凸显了“标准化效率”与“个性化需求”的张力冲突。一方面，部分教师过度依赖 AI 的标准化评价功能，将数学核心素养的评价过程完全交给 AI，用统一的数据指标替代师生间个性化的过程性评价，忽视了素养培养的差异性；另一方面，有教师排斥 AI 在评价中的深度应用，仅用其完成客观题的标准化批改，未能借助 AI 的数据处理能力，为不同学生提供个性化的素养发展反馈，浪费了技术的赋能价值。同时，部分青年教师在使用 AI 开展核心素养评价时，未能平衡标准化与个性化的关系：要么过度依赖 AI 的统一评价标准，要么无法用 AI 适配不同学生的素养水平，导致评价既缺乏效率又失去针对性<sup>[2]</sup>。

## 4 核心素养导向的人工智能辅助教学策略

### 4.1 构建“素养—认知”融合的 AI 模型

这一模型需要突破传统仅关注知识掌握的局限，深入分析学生的认知过程、思维策略和问题解决模式。具体实施中，首先应建立多维度数据采集机制，不仅收集学生的答题对错，更要关注解题时长、步骤序列、修改频率等过程性数据，从中提取认知特征。例如在函数概念学习中，通过分析学生绘制函数图像的步骤顺序和修改次数，可以判断其概念理解的深度和思维严谨性。

其次，需要细化认知诊断维度，参照数学课标要求的“四能”，从表现、成因、类型三方面建立精准的学困生画像，将学生在几何学习中的困难细分为空间视觉化、图形旋转或

定理应用等不同认知维度的障碍。最后,要通过分析学生在连续任务中的表现变化,追踪其数学思维、创新意识等素养的发展轨迹,实现从静态评估向动态评估的转变。

#### 4.2 建立“人机协同”的素养培育机制

教师应作为教学设计师,负责把握数学素养的培养方向,设计真实、有意义的数学任务。例如在函数教学中,教师可以设计“校园温度变化研究”项目,引导学生收集数据、建立模型、预测趋势,将抽象的数学概念转化为可探究的现实问题。AI系统则扮演智能学伴和数据助手的角色,提供个性化资源推送、实时反馈和过程可视化支持。重要的是建立教师与AI系统的双向通信机制,教师可根据教学观察调整AI参数,AI也可根据学生表现数据向教师提供教学建议。成都市泡桐树中学的实践表明,这种“教师主导—AI辅助”的协作模式能够有效提升教学效能,既发挥教师的情感教育和思维引导优势,又充分利用AI的精准分析和个性化支持功能。

#### 4.3 推动教育系统的整体性变革

在政策层面,需要制定人工智能教育应用的发展规划和实施指南,明确技术应用的伦理边界和数据安全要求。陕西省推出的“人工智能+教育”行动计划,通过全学段普及人工智能教育,全方位赋能教学管评研创新应用,为学校实践提供了明确指引。在资源建设方面,要构建区域性的AI教育资源平台,共享优质课程、工具和案例,避免重复建设。

在教师发展方面,需要开展系统的AI应用能力培训,帮助教师从技术使用者转变为学习设计师。中卫市第六中学通过录制数字画板操作视频、课堂预留技术指导时间等方式,有效提升了师生的技术应用能力,这一经验值得借鉴。

#### 4.4 素养维度的认知诊断与动态画像

这一策略要求将抽象的数学核心素养转化为可观察、可测量的指标体系。例如对“数学建模”素养,可以细化为问题识别、变量提取、关系建立、模型求解和解释验证五个子维度,每个子维度设计相应的测评任务。在此基础上,通过采集学生在学习场景中的多模态数据,包括课堂应答、作业表现、项目参与等,全面反映其素养发展状况。

北京市教育领域人工智能应用指南提出的67个典型应用场景,涵盖了“以智助教、学、评、育、研、管、建”七大领域,为多模态数据采集提供了实践框架。最终,利用学习分析技术构建随时间推移而更新的学生素养发展画像,这种动态画像有助于教师识别学生的“最近发展区”,提供适时适量的支架支持<sup>[3]</sup>。

#### 4.5 素养导向的分层学习路径定制

首先,应从“基础巩固”、“能力提升”和“素养拓展”三个维度设计差异化学习任务。基础层紧扣学科核心知识,

确保所有学生达到基本要求;提升层聚焦知识的灵活运用与迁移,培养数学思维能力;拓展层则通过开放性问题激发创新思维,培育数学素养。

其次,要注重跨学科整合,设计与现实生活紧密联系的项目任务。徐汇中学的“高架桥弯道设计”项目,从南浦大桥螺旋引桥的真实情境出发,融合了几何、物理、工程等多学科知识,让学生在解决复杂问题的过程中发展核心素养。

最后,要根据学生的实时表现和反馈,动态调整学习路径的难度和节奏,确保学习路径始终与学生的认知发展保持同步。

#### 4.6 素养发展的精准教学干预策略

首先,要建立差异化的反馈机制,根据学生错误类型和认知特点提供针对性的指导。对于计算粗心的学生,强调运算过程的复核查验;对于概念理解有偏差的学生,提供多种表征方式的解释;对于策略选择不当的学生,引导其思考不同解法的优劣比较。

其次,设计由浅入深的自适应提示系统,从一般性提醒到具体策略建议,再到分步示范讲解,帮助学生在自己能力范围内尽可能独立解决问题。在几何证明教学中,AI系统可先提示学生回顾相关定理,再引导分析已知条件和求证结论间的联系,最后在必要时展示完整的证明思路。

此外,还要利用AI算法分析学生的认知风格和能力结构,形成异质分组,促进互补学习。在项目化学习中,学生可分工合作,各自贡献在测量、计算、分析等方面的特长,共同完成复杂任务,在协作中发展沟通能力和团队合作精神。

## 5 结论

教育的根本使命在于促进人的全面发展。在人工智能时代,这一使命的实现需要我们以更加审慎而创新的态度,将技术优势与教育智慧相融合,构建既能实现规模化的因材施教,又能保持教育温度的新型教学范式。只有当人工智能真正成为支持学生数学思维发展和核心素养培育的赋能者,而非简单的效率工具时,我们才能在教育数字化转型中实现质的飞跃,让每个学生都能在适合自己的学习路径上获得最大的成长。

#### 参考文献

- [1] 杨洁. 人工智能背景下GeoGebra软件在初中数学教学中的应用[J].数理天地(初中版),2025,(20):169-171.
- [2] 张雪. 初探人工智能助力初中数学教学的策略[J].数理天地(初中版),2025,(19):156-158.
- [3] 梁智杰. 人工智能技术在初中数学教学中的运用策略[J].试题与研究,2025,(28):51-52.