

# 人工智能在数学教学中的应用研究

夏海军

(武汉市东湖高新区光谷第二高级中学,湖北武汉,430070)

**版权说明:** 本文是根据知识共享署名 - 非商业性使用 4.0 国际许可协议进行发布的开放获取文章。允许以任何方式分享与复制, 只需要注明原作者和文章来源, 并禁止将其用于商业目的。

**摘要:** 人工智能课堂的建构与其在数学教学应用方面为基础教育高质量发展迎来新的契机。通过对人工智能课堂发展梳理, 结合人工智能教学体系的架构, 提出人工智能课堂是促进学生核心素养发展为目标, 人工智能可以打造高效数学智能课堂。针对数学教学出现的问题, 应从人工智能提供三阶段中高阶思维引导与启发、突破教学实施的壁垒、助力创设真实情境实现教学价值等三方面进行阐述, 从而更好契合数学教学高质量发展理念。

**关键词:** 人工智能; 数学教学; 应用研究

**DOI:** <https://doi.org/10.62177aper.v2i3.1482>

近年来, 人工智能从根本上改变了人们的生活、工作等。人工智能既是引领新技术革命的一项战略性新兴产业, 也是教育主要驱动力量。2024 年, 教育部办公厅发出通知, 全面加强中小学人工智能的教育和研究<sup>[1]</sup>。2025 年教育部等九部门要求: 全面推进教育智能化, 探索“教育 + 人工智能”应用场景新模式, 推动各学科垂直应用, 培育教学应用新生态<sup>[2]</sup>。越来越多的政策聚焦了人工智能以及人工智能与教学融合的问题, 本研究基于人工智能的发展及数学教学模式应用进行阐述。

## 一、人工智能课堂发展现状及分类

### (一) 人工智能课堂发展历程

1950 年, 图灵测试设想了一种替代型方案, 通过图灵测试的计算机让审问者认为它是人类的概率达到了 30%, 它成功地为人工智能的工具化提供了一个基础范式, 成为人工智能的萌芽<sup>[3]</sup>。20 世纪 70 至 80 年代, 人工智能依然未能出现普遍的应用, 但经历了“热身”阶段。2022 年 11 月, ChatGPT 基于大语言模型开始盛行<sup>[4]</sup>, 促使生成式人工智能开辟了丰富的应用场景, 并以令人惊叹的智能水平逐渐被大众所接受。人工智能发展历程可以概括为: 1. 试点应用, 探索阶段。2008 年 IBM 提出“智慧地球”概念, 它与本国发展前景紧密结合, 将相关的数字化、网络化、智能化等作为发展战略重点<sup>[5]</sup>。随后智慧和教育教

**作者简介:** 夏海军 (1976-), 男, 湖北蕲春人, 武汉市东湖高新区光谷第二高级中学教师, 中教高级。

**基金项目:** 无。

学得到了积极的推广与应用,2010年上海虹口推出了智慧课堂,它是“电子书包”项目,并彻底改变了传统的教学方法、教学模式<sup>[6]</sup>。智慧课堂1.0,初步确立了智慧课堂理论以及应用框架。第二阶段,以构建主义为理论依据,利用互联网的思维方式以及物联网、云计算等新一代的技术去构建高效的信息课堂,促进课堂形式和教学改革,形成“教-学-评-管”一体化,还能突出不同学科的教学特色,如呈现物理、化学等自然科学实验过程化和可视化。它是探索信息技术支持下的“课堂革命”<sup>[7]</sup>,也就是智慧课堂2.0概念以及应用模式。第三阶段,以智能化为核心,利用智能信息技术、实现高效课堂,即增强课堂的互动能力,促进学生转识成智,提升课堂教学智能化水平,聚焦于学生的成长与发展<sup>[7]</sup>,智慧课堂3.0应运而生。2022年8月科大讯飞发布了智慧课堂5.0,在教学应用、内容、学习应用、教学环境四大方面全面升级,深化规模化针对学生进行因材施教,促进师生共同成长,同时助力师生数字素养提升<sup>[8]</sup>。2025年4月科大讯飞发布新一代智慧课堂解决方案,构建“教师-AI-学生”互动教育生态,打造人机共育教育未来<sup>[9]</sup>。

综上所述,智慧课堂5.0、6.0都不是人工智能的终结,它会随着科技的进步,不断更新迭代,但同时表明了人工智能技术在教学中得到广泛的应用,教学改革,倒逼人工智能课堂不断创新。从传统课堂转向人工智能建构,在充满智慧的学习环境中,人工智能能促进学生智慧发展,由于需求的大增,人工智能概念得以不断发展和延伸。

## (二) 人工智能教学应用分类

梳理文献,对人工智能在教学应用进行分类,主要表现在以下几个方面:

### 1. 按学科分类

钱荃(2025)指出人工智能能助力教育变革,它能通过精准推荐、开放指令以及互动对话等方式有效提升语文阅读教学。在理解与设计提示语言基础上,构建人机对话,同时融合人工智能技术,能有效提升语文课程育人时效<sup>[10]</sup>。侯瑜(2024)等从地理学科出发,认为教学的重要目标是培养学生的思维能力,教师通过创设一定的情景,从而引导学生循序渐进地发展思维。人工智能作为一种强有力的工具,为教学课堂提供支撑,借助人工智能开展思维型课堂,并反思人工智能在教学实践性<sup>[11]</sup>。白小墨(2020)认为互联网技术迅速发展,将人工智能融入音乐活动中,能体现出积极、必要的时代意义,同时它可以扩大音乐方面知识容量,从而提供音乐课堂效率<sup>[12]</sup>。

### 2. 按采用的信息技术分类

尹田鹏(2025)认为运用计算机、多媒体、大数据等为基础的信息技术,应用于教育各领域,能更好适应信息化提出的新时代要求。深化教育改革、实施素质教育等方面,信息化起着不可忽视的作用,国外核磁共振波谱教学利用分析信息技术广泛地应用于教学中<sup>[13]</sup>。黄林林(2023)等发现随着信息技术的飞速发展,信息化对社会发展作用不容忽视,如以人工智能、网络通讯、云计算、纳米生物为代表的信息技术,是科学与经济的高度融合。这些信息技术在外语教学中扮演着不同的角色,有效推动着外语教育现代化进程<sup>[14]</sup>。顾小清(2021)认为智能互联技术能构建以智能设备为基础的数据智能体系,技术的变革都能为课堂带来新的可能,AIOT是人工智能与物联网相结合的技术产物,它能捕捉师生语言、动作等课堂行为数据,为有效检测课堂过程,有效改善教与学的模式,并提供了新的教学策略<sup>[15]</sup>。

### 3. 按功能分类

缪静敏(2025)指出生成式人工智能 GenAi 为教学实践发展带来机遇。一线教师积累了丰富的教学经验,基于反思的基础上,逐步形成了独特且完善的教育叙事,并基于教学现场具体情景展开,同时教师通过经验证明了 GenAi 在教学应用中的多样性特征<sup>[16]</sup>。宋宇(2024)等认为课堂教学是人才培养的重

要抓手,生成式的人工智能是基于深度学习技术构建预训练模式,能有效对新型课堂进行教学评价,为教师的专业发展以及科研推进形成有力的支持,从而更能促进课堂教学向个性化方向优化<sup>[17]</sup>。吴康妮(2021)指出人工智能是衡量国家科技实力的重要指标,它能覆盖教、学、管、评、考等教育运作的全过程。课堂是教育终端环节,人工智能应用与教学,能为课堂提供更多的可能,会造成课堂教学的多种变化。探究式学习、个性化教学等都可以借助智能技术得以实现<sup>[18]</sup>。

#### 4. 按学段分类

黄巨臣(2025)指出人工智能技术催生大批新产品,为高等教育注入了强劲动能。促进人工智能在 University 教学中应用深化,是高等教育在数字化背景下转型的焦点。大学教学是前沿思想和新兴工具互融的领域,这种领域最能对 AI 技术提供包容性,从而有效实现 AI 创能<sup>[19]</sup>。冯洪荣(2024)认为人工智能是科技革命的核心,正重塑人类的生产生活。加强中小学人工智能教育,是对时代发展趋势的积极回应。它能助力强国教育,并能有效推动基础教育创新,从而培养面向未来的新型人才。中小学人工智能教育具备四个方面的特点:素养、普及、创新以及实践等<sup>[20]</sup>。

## 二、人工智能教学升级发展

当今社会进入人工智能时代,它推动教学改革以及人才培养模式变革,人工智能教学改革转变主要表现在以下几个方面。

### (一) 突出学生为中心

人工智能教学改革主要是从“教学信息化”到“信息化教学”的转变,实现“支持学生个性化学习”,促进学生核心素养发展为宗旨,突出以学生为中心的教学本质与出发点。个性化发展需要个性化培养方式,围绕着学生成长,激发学生学习兴趣和自主性,提炼多元能力培养要素,聚焦学生成长和素养提升,开设科学、包容交叉课程体系,实现学生个性化成长。

### (二) 打造智能高效课堂

以“云-台-端”为核心支撑,利用课堂教学大数据,开发测评、推荐、交互等技术,建构智能学习环境。教师能够通过一定的情景,点燃学生学习兴趣,并给予客观评价。课堂鼓励学生在质疑中拓展思维,在对抗中解决矛盾,培养学生追溯精神,追求新知识的生成,精神培养等,让学生获得成长与发展。强调对学、群学、生生互动等,实现师生情感沟通和情感交融过程。

### (三) 实现智能化教学生态体系

以“智能化”为核心进行系统优化,实现:(1)智能化服务(2)智能平台搭建(3)智能终端。即构建 AI 赋能,优化的教学生态体系。人工智能将打破现有的班级授课制为主的教学模式,学生可以通过人工智能实现任何时候等泛在化学习。同时根据智能测试、智能识别等诊断学生的能力水平、认知方式等,制定符合学生个性化的学习内容。另外将自主、探究等作为教学的重心,且利用人工智能识别学生心理状态,以可视化形式测评结果,对教学进行反馈。

### (四) 教学应用场景发展

智能教学从试点应用到深度应用发展,主要表现为以下几个方面:(1)向个性特征发展。(2)向各学科特征发展。(3)向核心素养方向发展。(4)向智能方向发展。人工智能不断演化,为教育领域的突破提供了全新的场景,它的定位是推动学生向个性化方向发展,要立足于人工智能的转型和智能升级。以 5G、6G 技术、人工智能等融合、交互为支撑,实现教学创新、产教结合,目的是聚焦于核心素养发展,促进基础教育向数字化转型,从而赋能基础教育高质量发展。

### (五) 教学过程优化

基于人工智能平台，扩展多领域、多形态应用。实现以下几个应用场景：(1)支持线上线下、虚拟现实等教与学应用。(2)精准化教学、智能化测评、个性化学习以及精准化管理等。(3)全过程、全场景、全学科应用。(4)提供典型应用场景。教学过程可以形成“数据层、框架层、应用层、算法层、技术层”技术框架。它具备两个底层：深度学习与机器学习；三层服务：情感计算技术即体征服务，语言处理技术即内容服务，适应学习技术即行为服务。

### 三、人工智能教学体系的架构

人工智能在教学上实现线上与线下自由选择，虚拟和现实相结合，实现全过程应用，它是人与技术、课堂环境融为一体的智能教学的生态体系。人工智能教学是基于人工智能各种技术建构的教学生态，它在体现智能应用特征的同时，也是教学与人工智能的高度融合的课堂教学新型结构。因而它不同于简单的智慧教室，也不是简单的技术体系和支撑环境。它是由智能化平台工具、师生课程内容等组建的智能化教学系统。

教学系统是由师生、教学信息、教学媒介四大要素组成的，人工智能与教学相融合的本质是，通过人工智能技术对传统的教学方式进行了重构，从而形成新的智能教学形态。随着科技的进步，新一代的人工智能技术的迭代更新，以及人工智能和教学课堂进行深度融合和场景应用的创新，教学系统要素必然发生新的变化，从而促进教学资源体系、动态过程、教学生态体系形成。因此，师生、互动、系统等形成了人工智能课堂教学生态体系。

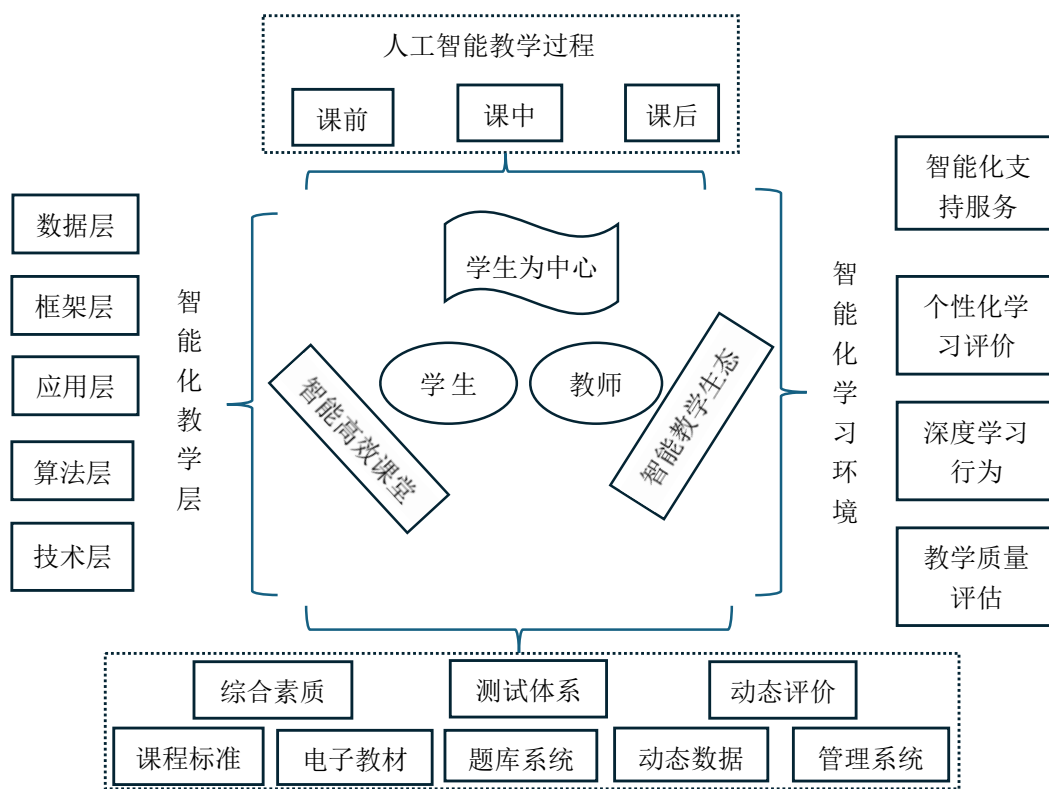


图1 智能化课堂教学体系框架

### 四、数学教学出现的问题与审视

#### (一) 数学问题缺乏高质量引导

问题驱动教学。发现并提出数学问题需要教师有敏锐的观察力和深厚的数学素养。但多数教师对于这种教学模式认知有限，在设计或借鉴时候缺乏深层次引导、启发性问题，特别是连续问题的呈现缺乏

逻辑条理，只是简单堆砌，且缺乏引导学生进行探究。再加他们受课堂时间限制，应用于课堂的问题设置局限，常用的教学方法往往形成“顽疾”，这导致教师设计的问题始终缺乏高质量引导。

## （二）数学教学实施存在瓶颈

虽然推行素质教育一直是当前国家大力提倡的，但“知识改变命运”“一考定终身”的应试教育的指挥棒，却让大部分学生缺乏主动思考能力，他们依赖性很强，往往被动接受知识。同时，学生是独立的个体，他们具有复杂、多样性特征。教师教学风格、方式方法可能不适合每一位学生。学生的知识储备，基础各不相同，接受能力千差万别，思维方式也各有千秋，有些题涉及到某个知识点，衔接不上现象时有发生。这会导致数学教学实施变得异常困难。

## （三）高阶智慧教学价值缺乏

在偏远乡村或者偏远县域学校，由于教师资源缺乏，教师任教可能跨班级或跨年级，另外教师每天面对繁重的教学任务的同时，还要兼顾很多琐事，这导致他们难以从繁重的教学任务中专注于“高阶智慧”和“人本精神”价值的创造。在设计问题时候，往往不能生成多种教学风格，比如开放问题与封闭问题交叉呈现，缺乏多样化交互问题风格切换，无法激发学生的积极性和创造性，在提高学生课堂参与度方面还有待提升，这导致学生的学习效果得不到实质性的提升。教师无法在深层次方面引领教学变革，教学风格缺乏生机与活力。

# 五、人工智能赋能数学教学优化路径

探寻人工智能驱动教学契合点是要充分挖掘人工智能在应用方面的优势。

## （一）人工智能提供三阶段中高阶思维引导与启发

人工智能建立了多元思维，及时纠正认知偏差（例如表一学生甲与乙的分歧）。人工智能的引入不仅让教师从繁重的教学任务解脱出来，更重要的是它提供了以智能为基础的虚拟教研室，它能充分凝聚师生的智慧，促进知识向共享和创新迈进。

备课阶段，人工智能可以充分利用数据的梳理，达到知识的提炼，准确地把握每节教学的重点。教师能借助人工智能从众多数据中提炼资源，再凭借它专业深度的分析能力，从而设计出依托于课程标准，紧抓每个章节的重点，并能从多角度多方面分析出带有层次、启发且有挑战问题。另外，人工智能可以协助教师整理与本章内容密切相关的问题，并能从中提炼出应用案例，呈现出最新学术前沿，为教师提供丰富的教学素材的同时，也点燃了教师的智慧火花。

上课阶段，人工智能可以设计出个性化的教学，让教学课堂变得活跃，且能根据学生在课堂中的反馈，为学生量身定做学习方面的建议与个性化指导。具体而言，面对数列等差问题，人工智能可以帮助学生进行个性化设计深层次启发，并依据学生个体，给出详细的解题步骤，同时指出学生出现的错误和不足，同时能依据学生的解题数据给出相对应的建议，以便客观评价学生的学习情况，推荐合适他们的策略，从而提高学生的学习效率。学生在人工智能引导下解决问题，还能借助人工智能提供的提示，扩展他们的发散思维，拓展学生逻辑思维，并培养他们思维能力和提高解决问题能力。

巩固阶段，教师基于本章教学内容及教学目标，充分利用人工智能的设计功能，设计本节小练笔，小练笔环节也会呈现一系列联系紧密的问题，帮助学生温故知新，建构知识体系，并帮助建立他们认知结构。小练笔的生成既可以依据人工智能收集到的解题逻辑，也可以利用人工智能依据学生目前的知识水平设计个性化的分层作业，帮助他们建立信心，逐步提升解题能力。实践证明，人工智能在测试过程中，有效帮助学生规避常见的错误，原因在于人工智能可以依据学生真实水平设计出符合学生题型，帮助他们查缺补漏，少走弯路，展现出较高的参考价值。

反馈阶段，人工智能可以依照课堂，特别是课后作业中，将学生的表现生成原始数据，从而得到他们对知识点的掌握情况，并依据这些数据及时调整教学方向。针对有差异学生的具体情况生成个性化作业以便让他们得到巩固提高。

### （二）人工智能突破教学实施的壁垒

同时人工智能可以引导学生用运动变化的观点看问题（表一展示学生丙与戊的思路，从“速度”到“瞬时速度”）。人工智能深耕于人类的智慧与学识，同时具备持续的思考能力，陪伴学生走过他们奋斗的青春岁月。它具备迅速识别学生提出的问题，并依据学生的个性特征给出准确、详尽的解答，是学生探寻知识宝殿的脚手架，也是他们的合作伙伴。第一，助力学生在数学阅读上实现突破，在学生阅读量匮乏，题目字数较长时，人工智能可以跟据学生问题，凝练关键信息，快速帮助学生进入状态，提高学生学习效率。同时教师也能参照人工智能提炼信息的方法，设计出习题，制定出适合学生的阅读，帮助教师熟悉每个学生阅读习惯，从而促使教师帮助学生逐步提高数学题阅读要求。另外，人工智能赋能学生提高他们推理能力，当学生思考之后，还是无法进入学习状态，可以借助人工智能进行问题驱动式的引导，教师也能依据自己的知识储备，回应学生的疑问，启发学生发散思维，引导学生进入深度思考，既可以避免学生“知难而退”，又可以引导学生少走弯路，从而提高他们自我效能感。并且教师可以依据学生在思考过程中出现的问题，重新建构题型，巩固学生的核心知识点，采用自问自答的形式，形成逻辑思维，提高他们高效的解题思路，碰撞出新的智慧火花。

综上，人工智能在学科中教学应用的潜力非常庞大，它可以有效提升教师的教学效果，同时也能帮助教师提高他们的教学质量，推动着教师专业素养逐步提升的同时，也能推动他们教学理念的更新。可以说，人工智能应用在数学教学是一场声势浩荡的教学“改革”，它有望成为引领教学改革的重要力量，为教育事业的蓬勃发展奠定基础。

### （三）创设真实情境实现教学价值

降低抽象概念的认知门槛，动态演示抛物线  $y=x^2$  的割线逼近切线过程，使学生直观理解“极限”与“无穷小”抽象概念（见问题探究剖析内容）。人工智能在教学的许多方面能突出它绝对的优势，例如数学语言处理方面，也表现出它的核心因素，在解读数学自然语言相关问题，能比解决空间几何问题更具优势。

借用实例来证明教学过程中，利用人工智能价值。问题：跳水过程中运动员相对于水面的高度  $h$  与起跳时间  $t$  的关系为  $h(t)=-4.9t^2+2.8t+11$ . 探究问题：如何描述运动员从起跳到入水这一过程中的运动状态（快慢程度）呢？学生进入思维模式，可以独立思考，也可两人讨论，或多人小组讨论。

表一：人工智能在高中数学选择性必修二 5.1 倒数情景创设功能测试（节选）

学生	回答
学生甲	计算高度，高度在不断增加。
学生乙	不对，高度应该先增加后来减少。
学生丙	计算速度，用速度刻画运动状态，知道速度一直在减小。
学生戊	计算瞬时速度。因为平均速度在某两不同时间段内，都可能为 0，但瞬时速度就不一样了，时间不同，瞬时速度值就不一样。

从以上数学实践可以说明：教学中应用人工智能，可以展现学生的不同思维，及时有效纠正学生认知上的错误，引导学生用运动变化的观点去解决问题，这也是微积分的要点。

通过这种问题的探究，学生对平均变化率和瞬时变化率有了直观的比较和认知，为接下来导数的概

念引入做好了铺垫,从而有效降低了难点。在讲导数概念的时候,数形结合,先从几何的角度出发,以抛物线  $y=x^2$  为例,重点让学生观察割线与切线的区别。通过两点割线当两点距离不断缩小时的变化情况,意识到切线就是割线的极限状态。在这个过程中人工智能帮助教师在课堂上真实再现割线到切线的变化过程,从而自然引入无穷小的概念,为导数的概念做好了铺垫。有了几何角度的具体意象,再提出瞬时速度,瞬时变化率,商的极限,某点的导数等。将抽象的概念变得有迹可循。

导数的概念是高中数学教学的一个难点,有了人工智能的助力,学生可以从形到数,从抽象到具体,从宏观到微观,思维有了阶梯,题目就变得通俗易懂,容易接受。

因此,人工智能具备深层逻辑,并在数学语言方面进行突破,以学生最能理解的语言进行刻画。在此过程中,学生个体会呈现不同的解题思路,在同一题中,有的学生依据基础解题方法,但有的学生则展现了独特的创新思维。通过人工智能的启发,教师可以设置贴近学生生活的情景创设或者用问题驱动形式,让情景创设呈现趣味性、生活性等特征,从而增强了情景的真实性。学生就能深刻掌握相关的知识,并培养了他们解决问题的能力。

## 结语

基础教育应用人工智能需要综合型的教师,它应用于问题驱动的教学中,对于教师备课以及学生的能力的提高有正面影响。

从教师的角度来讲,要深入人工智能的本质,清楚它在教学应用的优势与局限,应该将它定位于辅助的助手,而不能一味依赖。可以在备课阶段,依据人工智能提供的资料,启发自己问题设计的维度。在此过程中,教师需要充分发挥自己教学优势,引导学生进入深层次思考,同时关注学生情感需求和个性特征,为他们提供更专业个性化指导。从学生角度来讲,人工智能是辅助学习工具,不能代替他们的思考和主动学习,只能提供逻辑思路。在与人工智能交互时,学生需要清晰描述自己碰到的问题,从中提炼关键信息,理解其方法,理清自己思路,而不是寻求答案的本身。

综上不难看出:人工智能在数学教学中的价值不仅在于呈现结果,更在于促进思维过程的显性化与差异化。它帮助教师实现因材施教——每个学生的认知路径被看见、被比较、被修正;同时,它搭建了从具体到抽象、从宏观到微观的思维阶梯,使学生经历了完整的认知过程。人工智能在数学教学中展现出宽泛的应用场景,通过人工智能在教学中的研究与探索,可以初步梳理人工智能带来的成效,同时,我们要不断借鉴更多的教学手段,更新传统的教学方法。生成式人工智能应用于数学教学,能提供全新的评价手段,进而促进基础教育质量提升,有效促进数学教学与人工智能的深度融合发展。

## 利益冲突

作者声明,在发表本文方面不存在任何利益冲突。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国.《教育部部署加强中小学人工智能教育》.[EB/OL]. [http://www.moe.gov.cn/jyb\\_xwfb/gzdt\\_gzdt/s5987/202412/t20241202\\_1165500.html](http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/202412/t20241202_1165500.html).
- [2] 中华人民共和国.《教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见》.[EB/OL].[http://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/s7048/202504/t20250416\\_1187476.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A01/s7048/202504/t20250416_1187476.html).
- [3] 柳海涛.图灵测试视阈下的生成式人工智能[J].自然辩证法研究,2025,41(02):81-87.
- [4] 朱珂,张瑾,张斌辉,等.ChatGPT变革“人机共生”教育生态的潜在困境和纾解策略——基于哈贝马斯的交往行为理论[J].华南师范大学学报(社会科学版),2025(03):101-114+207.

- [5] 张之沧, 闫国年. “智慧地球”概念解析 [J]. 自然辩证法研究, 2015, 31(11): 117-122.
- [6] 上海八所学校试点电子书包“智慧课堂”改变传统教学模式 [J]. 中国教育信息化, 2011, (18): 93.
- [7] 潘竹. 基于教育信息化 2.0 的智慧课堂发展路径 [J]. 教育现代化, 2020, 7(51): 5-7.
- [8] 新知科技. 《拥抱课堂新样态, 科大讯飞升级发布智慧课堂 5.0》. [EB/OL]. [https://news.sohu.com/a/575221143\\_613239](https://news.sohu.com/a/575221143_613239)
- [9] 教育数字化. 《科大讯飞智慧课堂新生态: 从工具到伙伴, AI 激活教学生命力》. [EB/OL]. [https://www.eol.cn/info/supplier/202012/t20201216\\_2058123.shtml](https://www.eol.cn/info/supplier/202012/t20201216_2058123.shtml).
- [10] 钱荃. 赋能阅读教学的人工智能提示语: 应用潜能与设计策略 [J]. 中学语文教学, 2025(05): 10-13.
- [11] 侯瑜, 户清丽. 生成式人工智能在高中地理思维型课堂教学中的应用初探及反思 [J]. 地理教学, 2024, (05): 24-28.
- [12] 白小墨. 人工智能技术在音乐教学中的应用 [J]. 四川戏剧, 2020(09): 151-153.
- [13] 尹田鹏. 信息技术在核磁共振波谱教学中的应用现状研究 [J]. 化学教育(中英文), 2025, 46(06): 83-91.
- [14] 黄林林, 黄杉杉. 人工智能技术在外语教学中的应用探究——评《人工智能技术驱动的初中英语课堂教学实践》 [J]. 中国教育学刊, 2023(10): 145.
- [15] 顾小清, 王超. 打开技术创新课堂教学的新窗: 刻画 AIoT 课堂应用场景 [J]. 现代远程教育研究, 2021, 33(02): 3-12.
- [16] 缪静敏, 沈苑, 汪琼, 等. 生成式人工智能如何改变教学? ——来自高校教师的实践叙事 [J]. 中国远程教育, 2025, 45(05): 75-91.
- [17] 宋宇, 许昌良, 穆欣欣, 等. 生成式人工智能赋能的新型课堂教学评价与优化研究 [J]. 现代教育技术, 2024, 34(12): 27-36.
- [18] 吴康妮. 人工智能环境下的课堂教学: 变化与坚守 [J]. 教育理论与实践, 2021, 41(02): 3-6.
- [19] 黄巨臣, 王一栋. 从“AI 排斥”到“AI 创能”: 人工智能在大学教学中的应用深化 [J]. 中国高教研究, 2025(04): 34-41.
- [20] 冯洪荣, 詹伟华, 王振强, 等. 北京市中小学人工智能教育的实践思路与探索 [J]. 人民教育, 2024(24): 17-20.