

人工智能融入指数函数教学设计的框架构建

邹心茹*, 刘 硕, 张雨涵

吉林师范大学数学与计算机学院, 吉林 四平

收稿日期: 2025年5月21日; 录用日期: 2025年6月19日; 发布日期: 2025年6月26日

摘 要

当前, 人工智能驱动科技革命, 开启了智慧教育时代。教师需要借助新技术提升教育教学能力。本文以高中数学“指数函数”教学为例, 探讨人工智能在教学设计中的应用, 构建基于人工智能技术的教学设计框架, 分析其用于备课的可行性与创新性, 结合案例展示人工智能辅助教学、提升效果的作用, 强调运用人工智能时要结合学情, 坚守立德树人的根本任务。

关键词

人工智能, 智慧教育, 教学设计, 指数函数

Framework Building of Artificial Intelligence Integrating into the Teaching Design of Exponential Functions

Xinru Zou*, Shuo Liu, Yuhan Zhang

College of Mathematics and Computer, Jilin Normal University, Siping Jilin

Received: May 21st, 2025; accepted: Jun. 19th, 2025; published: Jun. 26th, 2025

Abstract

At present, artificial intelligence drives the scientific and technological revolution and opens the era of wisdom education. Teachers need to improve their teaching ability with the help of new technologies. Taking the teaching of “Exponential Function” in high school mathematics as an example, this paper discusses the application of artificial intelligence in teaching design, constructs a teaching design framework based on artificial intelligence technology, analyzes its feasibility and innovation in preparing lessons, shows the role of artificial intelligence in assisting teaching and im-

*第一作者。

proving the effect with cases, and emphasizes that the application of artificial intelligence should be combined with learning situation and stick to the fundamental task of cultivating people.

Keywords

Artificial Intelligence, Wisdom Education, Instructional Design, Exponential Function

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在数字化浪潮中,人工智能(AI)已全面融入社会各界,深刻影响着人们的生活和工作,教育领域也在积极探索“AI赋能”之路。自2018年教育部印发《教育信息化2.0行动计划》,要求推动人工智能和教育教学深度融合;到习总书记在致“国际人工智能与教育大会”的贺信里,表明教育的重要使命是培养人工智能高端人才;再到中共中央国务院发布的《深化新时代教育评价改革总体方案》倡导利用现代信息技术创新教育评价工具,全面评价学生[1]。这一系列举措都表明,AI在教育领域的作用日益关键。借助AI创新教学设计,推动教育变革,促进师生共同发展,已成为教育发展的必然趋势。

高中数学是一门基础学科,对于培养学生的逻辑思维、抽象思维和实际问题能力等发挥着非常重要的作用。然而,传统教学方式在激发学生兴趣、满足个性化学习需求上存在局限[2]。其中,指数函数作为高中数学的重要内容,因其抽象性与复杂性,使得学生在传统教学模式理解困难。在此背景下,如何科学且有效地开展教学设计,从而充分释放AI在高中数学指数函数教学中的独特优势,培养适应时代发展需要的创新型人才,已然成为教育工作者亟待深入探究的重要课题,这不仅关乎教育教学的创新变革,更深刻影响着学生未来的发展。

2. 人工智能在数学教学中的应用现状

近些年来,AI技术为数学教学领域带来了很大的变化,取得了很好的发展,成为了推动教育不断进步的重要因素。从个性化学习的角度来看,AI借助智能算法深入剖析学生的学习习惯与知识掌握程度,进而为学生量身定制专属学习计划,提供多种多样的学习资源,这些做法不但能明显提升学生的学习效率,还能有效激发他们的学习兴趣。比如说OKmath平台用AI给学生实时解答数学问题,给出学习建议,帮助学生改正错误。对于教学资源优化这方面,AI有很大的优势。生成式AI技术能优化教学内容选择和配置,给教师提供更高效率的资源支持,让教学资源的利用更科学合理。在教学实践中也不乏成功的例子,深圳市南山区西丽学校在疫情期间引入高木智能学习系统,设计了“人机共教”的“AI数学课”,让教学方式有了创新,给数学教学增添了活力[3]。但是,人工智能技术在高中数学教学中的应用仍面临诸多挑战,如部分教师对智能技术的接受度较低,缺乏将其融入教学的意识和能力。

3. 人工智能背景下对当前备课问题的思考

在教育领域内,备好课是教师能够上好课的重要前提。信息化时代,尽管已有不少信息化与学科教学融合的探索,但教师备课环节仍存在不足。

传统备课以个人或备课组集体备课为主,围绕教学内容开展。个人备课依据教学大纲和教材,结合经验梳理知识点、明确重难点;集体备课则是先收集所需资料,然后教师们一起进行讨论,个人生成教

案或者备课组共同分享课件。这种方式注重知识系统性与逻辑性传递，教师能深入研读教材，发挥主观能动性，预判学生问题并提前规划解决方案。然而，AI 时代来临，传统备课方式出现明显局限。人工智能助力下，备课资源海量多元，线上资源库等能提供丰富素材。但当前一线教学中，教师备课形式普遍单一，多为线下，且大多聚焦教学内容，对教学形式的信息化探究较少，没有深度融合信息化与智能化[4]。

为了更直观地呈现传统备课与信息化备课的差异，特绘制以下对比图(如图 1)所示：

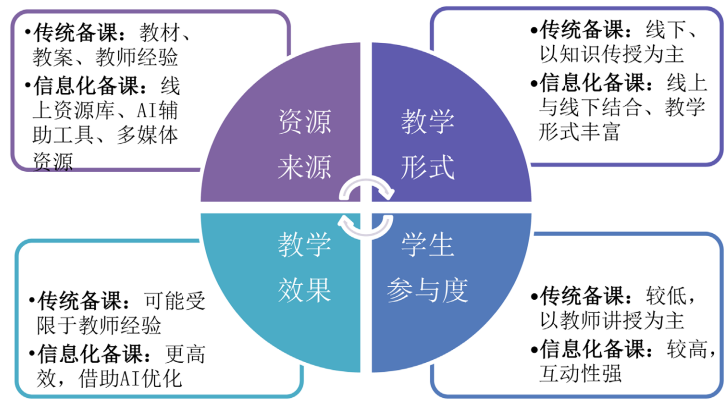


Figure 1. Comparison of differences between traditional lesson preparation and information technology lesson preparation
图 1. 传统备课与信息化备课差异对比图

从图 1 可以看出，传统备课在资源来源、教学形式方面存在明显局限，而信息化备课则在这些方面展现出显著的优势。因此，教师可尝试将传统备课形式与新时代信息化教学要求有机融合。如运用 AI 协助备课，提高教学效果。本文以高中数学“指数函数”内容为例，试着与人工智能——DeepSeek 有机结合起来进行备课，以期为高中数学教学实践提供参考和借鉴。

4. 人工智能辅助教学设计的理论基础

AI 与教育教学的融合要以建构主义学习理论、认知负荷理论为基础。

建构主义学习理论强调学习者根据自己的原有经验，主动开展知识体系的构建活动。在这一过程中，AI 能够发挥为学生营造丰富的学习情境并提供大量的学习资源的作用，使得学生在不断地探索的过程中，增长知识，巩固知识，提高自身能力。本研究聚焦于指数函数的教学，在指数函数的教学环节中，AI 可以通过模拟细胞分裂、复利计算等现实情境，让学生身临其境，亲身体验指数函数的应用，从而主动完成对函数概念以及性质的认知构建。

认知负荷理论指出在学习过程中有效掌握认知负荷对于提升学习效果是非常重要的。AI 能够通过智能算法准确分析学生的学习状况，从而做到因人而异的提供符合每个学生认知水平的内容，避免了因为认知负荷过高或者过低而对学习效率产生的影响。同样，在指数函数教学实践里，无论是基础知识较差的学生还是基础知识掌握较好的学生，AI 都能为他们提供帮助，满足每个学生的个性化需要。

5. 人工智能辅助教学设计过程与结果

在研究 AI 辅助进行教学设计时，明确具体的流程很重要。AI 辅助教学设计是一个系统的、环环相扣的过程。为了使大家能更直观、清晰地了解这一过程，特绘制 AI 辅助教学设计流程图(如图 2)。借助这一流程图，读者能迅速把握 AI 在教学设计中发挥作用的具体路径，也为后续相关研究做好了铺垫。

接下来，将沿着这一具体流程展开详细讨论，从精准提问开始，逐步深入到教学设计的各个环节。



Figure 2. The specific process of AI assisted mathematics teaching design
图 2. AI 助力数学教学设计的具体过程

5.1. 精准提问：搭建教学设计框架

在借助 AI 进行教学设计时，教师要始终坚持以学生为中心的教学原则，将培养学生数学核心素养贯穿整个教学过程。

在与 AI 协同备课的过程中，为精准把握学情，教师可向学生布置指数函数相关概念排序题，例如，让学生对指数函数的定义、指数函数的图像特征、指数增长与指数衰减的区别、指数函数在实际问题中的应用等概念按熟悉程度进行排序(其中 1 为最熟悉，5 为最陌生)，学生分组作答后拍照上传 AI，AI 统计分析结果，帮助教师了解学生在课前对指数函数知识的掌握情况，知晓学生的知识薄弱点和已有认知基础，为后续教学提供关键依据。

基于学情分析结果，教师结合教材与《普通高中数学课程标准(2017 年版 2020 年修订)》，向 AI 提出问题：“基于学情调查和分析结果，请对高中数学必修第一册(人教 A 版)教材‘指数函数’这一部分进行教学设计，课标要求理解指数函数的概念、图象与性质，并能运用其解决简单实际问题，同时着重培养学生的数学核心素养。” AI 生成的教学设计框架如下表 1 所示：

Table 1. Example of AI generated instructional design framework
表 1. AI 生成的教学设计框架示例

课程设计	内容
课程名称	指数函数的概念、图象与性质
课程时间	1 课时(45 分钟)
教学目标	1) 理解指数函数的概念和表达式，培养数学抽象素养。 2) 掌握指数函数的图象和性质，加强直观想象素养。 3) 借助指数函数来处理简单实际问题，提升数学建模和数学运算素养。
教学过程	1) 学情引入(5 分钟) 结合 AI 反馈的学情数据，通过生活中的实例(如细菌繁殖、银行存款利息计算)针对性的引入指数函数的概念，激发学生兴趣。 2) 讲授(15 分钟) (a) 定义：结合学生已有知识基础和生活实例，讲解指数函数的定义及其数学表 。 (b) 图象：绘制不同底数的指数函数图象，分析其变化规律 (c) 性质：总结概括出指数函数的单调性、对称性等性质。 3) 探究(20 分钟) (a) 小组讨论：学生分组分析指数函数在实际问题中的应用。 (b) 例题解析：通过例题展示如何利用指数函数解决实际问题。 (c) 互动练习：学生独立完成习题，教师借助 AI 实时分析学生答题情况，针对薄弱项指导。 4) 总结与反思(5 分钟) 教师总结课程重点，学生提出疑问，师生共同解决问题。

续表

教学资源	1) 多媒体设备：用于展示指数函数的图象和实际应用案例，帮助学生直观理解。 2) 教材与教辅资料：提供指数函数的基础知识和例题，支持学生自主学习。 3) 在线学习平台：提供课后练习和拓展资源，帮助学生巩固知识。
教学评价	1) 课堂表现评价：观察学生在课堂上的参与度、活跃度，主动回答问题的情况、小组讨论的表现等。 2) 作业评价：通过批改学生作业，了解他们对于所学知识的掌握程度和具体应用能力，有针对性的进行辅导。 3) 小测验评价：在教学结束后进行小测验，考查学生对指数函数概念、图象、性质及应用的掌握情况，检验教学效果。

从表 1 能够发现，该教学设计的整体架构较为完备，做到了教学与评价的有机融合，实现了“教 - 学 - 评一体化”。但仍存在不足。如教学资源方面，虽提及了多媒体展示案例和在线学习平台提供拓展资源，但没有给出具体的案例内容和拓展方向。在学生活动设计上也不够细致，缺少互动活动。这些细节需要完善，以便让使得学设计更具操作性和实用性。针对上述问题，向 AI 提出关于优化完善的问题：“如何优化这份教学设计中的案例分析环节，并设计更具吸引力的互动活动？”AI 给出的补充内容详见表 2：

Table 2. Case analysis and supplementary design of interactive activities

表 2. 案例分析与互动活动补充设计

案例分析	1) 人口增长模型：选取一个具体地点的人口增长数据，让学生建立指数函数模型，分析影响人口增长的因素和未来趋势 2) 复利计算：让学生分析指数函数在复利计算中的运用，通过讨论复利计算的过程更深入地理解指数函数在金融领域的重要性。
互动活动	1) 模拟金融投资：让学生扮演不同的角色，模拟金融投资活动。让学生体验指数函数在金融中的运用，理解其中的利益和风险。 2) 绘制函数图像：教师提供指数函数的数学表达式，让学生尝试通过小组合作来绘制指数函数的图像，然后向全班展示他们的理解和发现。

借助精确的提问，在人工智能的辅助下，持续优化教学设计的细微之处，进一步深入打造备课环节中教学内容的规划。

5.2. 核心素养导向：填充教学内容细节

《普通高中数学课程标准(2017 年版 2020 年修订)》要求数学教学应注重培养学生的数学核心素养。结合这一要求[5]，教师可以提出以下设问：“请结合数学学科的六大核心素养，对以上教学设计进行改进。”AI 补充的改进建议如表 3 所示：

Table 3. Suggestions for improving teaching strategies guided by core competencies

表 3. 核心素养导向的教学策略改进意见

数学抽象	在课堂中，强调指数函数的抽象性，帮助学生从具体实例中抽象出数学概念。
逻辑推理	在教学中，通过例题练习，培养学生的逻辑推理能力，帮助学生理解指数函数的性质和应用。
数学建模	引导学生对生活实际问题进行数学化处理，构建数学模型，强化其数学建模能力。
直观想象	在教学中，借助图像展示与动态演示，让学生能够直观地领会指数函数的变化规律。

续表

数学运算	在教学中，通过开展计算练习活动，实现学生数学运算能力的进阶。
数据分析	在教学中，借助实际数据分析，锻炼学生解决实际问题的本领。

表 3 表明，以数学的六大核心素养为指引，AI 深度融入课程内容，提出具有针对性的改进策略，同时梳理出清晰的备课思路与教学建议，让本课教学设计目标更明确，方向更精准。

5.3. 智能教育融合：升级教学活动体验

在当下，时代对教师的信息化素养以及智能教育的落地、智慧课堂的构建都提出了全新要求。基于此，提出如下疑问：“如何从智能教育的角度出发，对上述教学设计加以改进？”AI 给出的补充解答如表 4：

Table 4. Suggestions for the integration and application of intelligent education technology
表 4. 智能教育技术融合应用建议

个性化教学内容和评价	小组讨论时，借助智能化教育平台，依据学生学情和兴趣，给各小组分配专属问题。
智能辅助教学	利用智能化工具和应用，提供实时的课堂互动和学习支持。
教育数据分析	收集学生在小组讨论和课堂展示中的表现数据，利用智能分析工具对学生的参与度、表达能力和思维深度进行分析。
开放与共享	利用智能化平台共享教学资源，方便学生课后通过在线课堂持续学习。

从表 4 可知，AI 把教学环节、课堂活动与智能化技术紧密结合，让教学全程融入信息化，为教师备课提供便利。

6. 结语

在 AI 的助力下，教师能够在备课的过程中快速生成个性化的教学方案，梳理教学思路并搭建框架。然而，AI 生成的教学设计仍需要教师根据具体学情和教学要求等进行进一步的调整和完善。AI 作为科技进步的结晶，能够有力辅助教师的工作。但是教育核心在于立德树人，教师备课时需兼顾育人目标与技术运用。就好比在教育这条船上，技术是划船的桨，而教师才是掌控方向的掌舵人。

参考文献

[1] 张钰团, 吴仕云. 基于人工智能的教学设计应用研究[J]. 中国教育信息化, 2021(23): 43-48.
[2] 张从文. AI 应用需求下数学课程的改革[J]. 信息与电脑(理论版), 2024, 36(13): 104-106.
[3] 王磊, 张莹. “AI 数学课”: 人工智能与在线教学的融合探索[J]. 现代教育技术, 2020, 30(3): 125.
[4] 吴逸凡, 杨青. 基于大数据的人工智能在数学教学中的应用[J]. 淮阴师范学院学报(自然科学版), 2024, 23(3): 263-265.
[5] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017 年版 2020 年修订) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.