

# ChatGPT助力中学数学教学创新研究

姜晓君, 杜雯

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2023年12月18日; 录用日期: 2024年2月1日; 发布日期: 2024年2月8日

## 摘要

近年来以ChatGPT为代表的人工智能显示出了足够的智慧。作为一名中学数学教师, 本人结合自己在中学数学教学过程中的困惑与经验, 利用ChatGPT助力中学数学教学的创新。该研究展示了ChatGPT辅助学生个性化学习以及优化教师的教学设计的案例。对于学生而言, 其可以提供自适应的学习资源, 根据学生需求和能力进行定制化学习, 提高学生学习兴趣; 对于教师来说, GPT为教师备课提供丰富、鲜活的教学素材, 其所提供的精准数据分析助力教学策略优化。但是在实际的研究与学习过程中, 本人发现ChatGPT在使用过程中还存在诸多的不足之处, 主要有如下三点: 首先并非所有的数学知识点都适合ChatGPT教学, 其次中学生使用ChatGPT还存在很多困难, 最后ChatGPT生成的答案不能保证完全正确, 还需要人为的甄别。

## 关键词

ChatGPT, 中学数学, 教育创新

# Research on ChatGPT Assisting Innovation in Middle School Mathematics Teaching

Xiaojun Jiang, Wen Du

School of Mathematics and Statistics, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

Received: Dec. 18<sup>th</sup>, 2023; accepted: Feb. 1<sup>st</sup>, 2024; published: Feb. 8<sup>th</sup>, 2024

## Abstract

In recent years, artificial intelligence represented by ChatGPT has shown enough intelligence. As a middle school mathematics teacher, I combined with my own confusion and experience in the process of middle school mathematics teaching, and use ChatGPT to help the innovation of middle school mathematics teaching. This study presents the cases of ChatGPT assisting students with

personalized learning and optimizing teachers' instructional design. For students, they can provide adaptive learning resources, and conduct customized learning according to their needs and abilities to improve students' interest in learning; for teachers, GPT provides rich and vivid teaching materials for teachers to prepare lessons, and its accurate data analysis helps to optimize teaching strategies. However, in the actual research and learning process, I found that there are still many shortcomings in the use of ChatGPT, which mainly include the following three points: firstly, not all mathematical knowledge is suitable for ChatGPT teaching, secondly, middle school students still have many difficulties in using ChatGPT, and finally, the answers generated by ChatGPT cannot be guaranteed to be completely correct, and artificial screening is also required.

## Keywords

ChatGPT, Secondary School Mathematics, Innovation in Education

Copyright © 2024 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

### 1.1. 背景介绍

#### 1.1.1. 生成式人工智能简介

**产生的背景:** 近年来以 ChatGPT 为代表的人工智能展示出了足够的智慧, 人工智能可以创造出新的数据或内容, 如文本、图像、音乐等。这种技术的出现, 源于它对我们人类创造性思维的深入理解与模仿。当下人工智能技术突飞猛进、百花齐放, 其中有代表性的产品有: (1) 阿里巴巴开发的通义千问人工智能语言模型, (2) 由 OpenAI 开发的交互式 AI 大模型——ChatGPT, (3) 由百度推出的语言模型文心一言, (4) 由科大讯飞自主研发的认知智能大模型——星火大模型。这四种生成式人工智能产品由不同的公司构建, 针对不同需求场景各有千秋, 本文是基于 ChatGPT 对中学教育教学的创新研究。

**ChatGPT 的背景:** 2022 年 11 月 30 日, 美国人工智能公司 OpenAI 发布的 ChatGPT 以其“对话式”的直接互动方式及“人性化”的语言文本服务让人们进一步感受到人工智能的魅力, 打破了对于生成式人工智能技术的传统认知。仅在发布短短两个月后, ChatGPT 的月活跃用户数已达一亿, 成为史上用户数增长最快的消费者应用。ChatGPT 的出现掀起了人工智能技术投资与发展的浪潮, 改变了现有的产业格局, 给传统产业带来了强烈的冲击和重大的发展机遇[1]。在现实的中学数学教学中, 对于学生而言: ChatGPT 可以生成形式多样的数学题目, 帮助学生巩固所学知识, 提高解题能力, 此外 ChatGPT 还可以在学习的对话过程中引导学生思考数学问题, 逐步帮助学生提高数学创新能力和解决数学问题的技能。对于教师而言: ChatGPT 可以为教师的备课提供丰富的教学素材, 设置引人入胜的教学导入, 针对学生薄弱知识点, 提供形象而又浅显易懂的讲解过程。

#### 1.1.2. 生成式人工智能与教育教学的融合现状研究

当前, 生成式人工智能在教育教学中的研究与应用还处于起步阶段, 但已经展现出巨大的潜力。一些走在前列的学者已经开始尝试将生成式 AI 技术融入到教学中, 例如使用 AI 辅助教学、个性化学习、智能辅导等。杨海燕, 李涛指出在教育领域, ChatGPT 可以辅助教学、学习和评价, 为教学准备、开展、学习内容、评价方式等方面带来新的应用可能[2]; 贺樑, 应振宇研究了 ChatGPT 在教育领域的应用, 发

现其可作为教师日常工作能力提升的好助手,但目前尚不具备独立辅导学生的能力[3];徐海燕,秦红兵立足于高中化学教学实践,深入分析了“人工智能+教育”背景下的内涵、智慧课堂的内涵,融合了高中化学教学背景、教学依据,探索了课堂教学实践策略[4];李文静指出人工智能系统可以学习和理解每个学生的学习习惯,以及他们在学习过程中的困难,从而为每个学生提供个性化的教学内容和建议,帮助他们更好地掌握体育技能[5]。然而,如何将这种高科技的教学工具有效地融入到传统的教学体系中,仍然是一个需要深入研究的问题,特别是基于案例开发出可用的教学模式的具体研究少之又少。

### 1.1.3. 生成式人工智能与中学数学教育教学的融合现状研究

近年来,随着人工智能技术的飞速发展,生成式人工智能在各个领域的应用越来越广泛,教育领域也不例外。特别是在中学数学教育教学中,生成式人工智能的应用逐渐显现出巨大的潜力和价值。

苏国东探索了基于人工智能教学软件的互动式微课教学、智能化练习与作业设计、精准个性化学习管理的有效实施路径[6];李光丽介绍了基于人工智能技术的中学数学数据化教学模式研究,以高木智能学习平台为载体,通过课前量化收集、课中精准授课和课后个性训练等环节,实现对学生认知情况的实时监测和数据分析,从而提高教学针对性和有效性[7];陈梅香提出了利用人工智能提升中学数学课堂教学效益的策略。通过课前预习、关注个体差异、创设问题情境等方法可以提高课堂教学效益, MATLAB 模块化教学模式能够有效提高学生的应用能力[8]。在此,我们不难发现在中学数学的教育教学中,学者的研究主要是利用传统弱人工智能对中学数学教学的提升与改良,却鲜有学者从生成式人工智能及强人工智能的角度去做相关的研究。

## 1.2. 研究目的与意义

### 1.2.1. 理论意义

以 ChatGPT 为代表的人工智能拥有充足的知识 and 一定的方法,反应速度也快,作为中学数学教师的私人助理再合适不过了。该研究将 ChatGPT 与中学数学教育相结合,旨在提出 GPT 在中学数学教学领域的最佳实践和应用模式。与此同时,通过对 GPT 在中学数学教育中的实际应用进行分析,可以为中学数学教学工作提供新的方法途径。

### 1.2.2. 实践意义

**提高教师的教学质量:**作为全知全能的私人教师助理,ChatGPT 可以为教师的备课提供丰富的教学素材,设置引人入胜的教学导入,针对学生薄弱知识点,提供形象而又浅显易懂的讲解过程。这些都会大大的提高学生的学习效果。与此同时,由于教师个人精力的有限,无法做到为每一个同学做到个性化教学,但是当下的 GPT 的到来,可以为老师释放了无限的潜力,教师可以根据学生的个性差异量身打造个性化的教学方案。

**提高学生的学习兴趣:**ChatGPT 在与学生的对话过程中,可以不厌其烦、事无巨细的回答学生所有的学习问题,这样一方面可以很好的消除学生学习的畏难情绪,另一方面也丰富了学生的课外知识,进一步提高了学生的学习兴趣。

## 2. ChatGPT 在中学数学教育中的应用——以人教 A 版选择性必修第二册的第四章数列的概念与简单表示法为例

### 2.1. ChatGPT 助力学生个性化教学

#### 2.1.1. 提供自适应的学习资源

每一位学生的学习习惯,知识储备都会千差万别。在与 ChatGPT 的对话过程中,学生的个性差异会

得到很好的体现。ChatGPT 则会根据每一位学生的不同特点, 推送不同的学习任务, 提供最适合学生的学习材料。

以数列这一知识点为例, 对于基础较为薄弱的学生, ChatGPT 会推送数列产生背后的数学故事, 以及和数列在现实生活中应用的实际案例, 努力为学生提供一个形象的有趣的数列背景材料。

而对于已经掌握了基础知识并有能力进一步学习的学生而言, GPT 会向他们推送有关数列通项公式以及和数列相关的竞赛题目, 以此来培养学生更高阶更抽象的数学能力。

### 2.1.2. 根据学生需求和能力进行定制化学习

学生在与 GPT 的对话过程中, 其会以试题的形式检测学生对各知识点的掌握程度以及学习能力的高低, 并针对学生具体的情况制定个性化的讲解和例题演示过程。

现将学生与 ChatGPT 的对话过程做如下(见图 1)分析:



Figure 1. Screenshot of the conversation between students and ChatGPT

图 1. 学生与 ChatGPT 的对话过程截图

在学生与 ChatGPT 的对话过程中, 首先对 GPT 的角色做了很好的设定, 并交代了学习任务。GPT 根据学生的提问对数列的概念做了很好的解释, 并提示进行下一步的学习。



Figure 2. Screenshot of the conversation between students and ChatGPT

图 2. 学生与 ChatGPT 的对话过程截图

这一学习过程中(见图 2) GPT 对三种数列的表示法做了很好解释, 并对每一种表示法举例说明加深学生的学习, 并提示学生需要进一步学习那一部分。



Figure 3. Screenshot of the conversation between students and ChatGPT

图 3. 学生与 ChatGPT 的对话过程截图

从截图中(见图 3)我们可以发现, 学生向 GPT 提问: 检测我是否掌握数列的概念, GPT 向学生列举了三个问题来检测是否掌握该知识点的理解。

总的来说, ChatGPT 会根据学生的学习能力以及对知识点的掌握情况来调整自己与学生的对话内容, 在知识讲授方式, 以及所出题目的难度都会有所调整, 以此来匹配学生的能力, 做到为每一个学生定制个性化教学方案。

### 2.1.3. 提高学生学习兴趣

ChatGPT 可以通过与学生的对话, 引发他们对数列这一知识点的好奇心和求知欲。它可以提出启发性问题, 帮助学生思考数列的特点和应用。例如, 可以与学生一起探讨数列在自然界、科学领域以及日常生活中的实际应用, 激发学生对数列的兴趣。对话过程见图 4:



Figure 4. Screenshot of the conversation between students and ChatGPT

图 4. 学生与 ChatGPT 的对话过程截图

学生起初是带着足够的好奇心来学习数列知识。然而对于学习能力比较薄弱的学生, 数列这一知识点的复杂程度, 足以打消他们所有对学习的热情; 而对于学习能力超强的学生而言, 书本的数列知识则显得太过简单而感到无聊, 他们也会失去学习的兴趣。因此, 只有当学生储备知识与他们想要学习的知识存在一定差距时, 好奇心就会产生。最重要的这一差距既不能过大也不能太小。

对于学习能力比较薄弱的学生, ChatGPT 可以将复杂的数列知识点拆分为小的知识点, 根据学生的学习能力以及知识储备, 将数列这一章节分解为多层次多环节的学习任务。这就可以让学生的学习始终在最近发展区, 既不会让学生对所学知识产生畏难情绪, 也能让学生学到新的知识点。

对于学习能力超强的学生, ChatGPT 则完全可以生成结合现实情境的高难度问题, 这部分学生也不会因为书本知识过于简单而丧失学习兴趣。

因此, GPT 可以针对不同层次的学生, 设置不同难度的学习任务, 确保学生所知道的知识与所学知识的差距始终保持在适当的区间内。这也是为什么 ChatGPT 能提高学生学习兴趣的关键所在。

## 2.2. ChatGPT 优化教师的教学设计

### 2.2.1. 为教师备课提供丰富、鲜活的教学素材

生成式人工智能(GPT)可以通过与教师的对话, 为教师提供丰富、鲜活的教学素材, 帮助教师更好地备课和设计数列相关的教学内容。

首先, 教师可以让 GPT 结合本节课的内容生成本节课的导入部分, 借助 GPT 教师一方面可以节约自己的时间与精力, 另一方面可以提高学生的学习兴趣。这一部分见图 5:

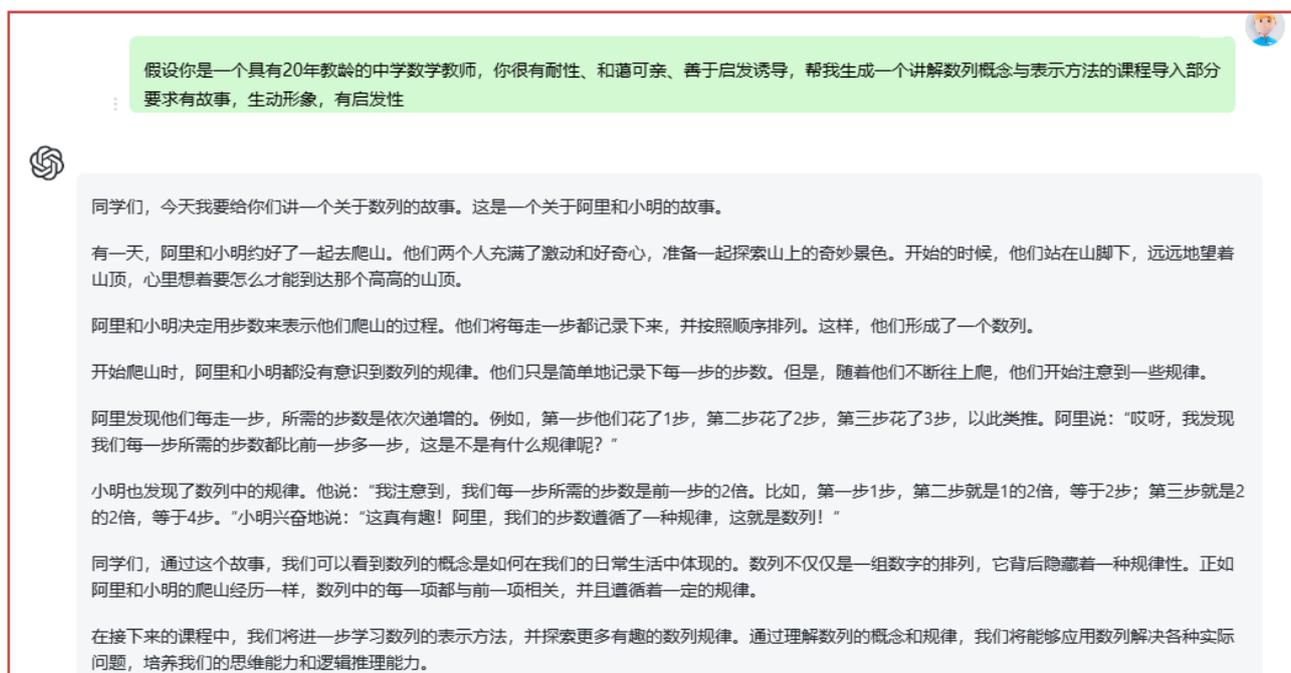


Figure 5. Screenshot of the conversation between students and ChatGPT

图 5. 学生与 ChatGPT 的对话过程截图

其次, 在现实的授课过程中, 教师势必会通过试题的形式来检测学生是否掌握知识点。在生成一系列不同类型的数列试题方面, GPT 显示出了独特的优势, 一方面它可以针对不同层次的学生, 以及学生对知识点的掌握程度生成难度不一的试题; 另一方面由于经典试题的有限, 教师可以利用 Chat GPT 对原

有试题进行修改, 生成形式多样的试题, 从各个方面来检测学生对知识点的掌握程度。

此外, 作为中学数学教师, 其知识储备主要局限于数学领域, 而 ChatGPT 背后的知识则比个人丰富的多。在数列这一知识点上, 教师可以利用 ChatGPT 生成数列在诸如经济、物理、化学等其他领域的应用实例, 以此帮助学生将数列知识与现实生活的情境相结合。这些丰富的课外案例一方面可以增加学生对数列知识点的兴趣程度, 另一方面也在现实情境中提升学生解决问题的能力。

### 2.2.2. 精准的数据分析助力教学策略优化

由于每一位学生的学习习惯和知识储备等学情存在差异, 这就必然会导致学生在与 ChatGPT 的对话过程中存在着问答的差异。教师通过分析班级不同层次有代表性学生的问答过程, 能很好地分析不同层次学生的知识盲区、易错点以及对知识点的掌握情况, 这就为教师优化教学策略, 为学生制定个性化指导提供了准确的依据。例如基础薄弱的学生, 在与 GPT 的对话过程中, 多数问题主要停留在了解数列的概念和表示的方法, 很少涉及等差数列与等比数列相关问题。同时从学生回答有关数列概念问题的正确率上, 也能知晓学生对这一概念是否掌握。而相对于学习能力较强的学生, 他们所提的问题多数集中在如何求数列的通项公式, 很少涉及对数列的概念、等差数列、等比数列等问题的提问。因此教师通过分析不同层次学生所提问题的不同, 以及回答问题的准确率, 可以准确地知道学生的知识盲区以及对知识点的掌握情况, 这就为提高课堂教学中的针对性提供准确的依据。

## 3. ChatGPT 在中学数学教学中存在的局限性

虽然全知全能的 ChatGPT, 在中学教育改革中呈现出足够令人诱惑的实力, 但是本人在研究与实践的过程中也发现其在中学数学课堂教学中存在着明显的不足与局限性。

### 3.1. 部分数学知识点不适合

ChatGPT 与师生的对话过程是以文本的形式展开的, 在处理计算、逻辑推理等方面有很好的表现, 但是基于文本的对话方式使它无法进行图形的处理。而在中学数学中, 数轴、函数的图像和初等几何等众多知识点必须借助图形才能很好的讲解, 与此同时数形结合也是数学中非常重要的思想。

ChatGPT 在这些知识点方面显示出了明显的不足。例如在讲解函数这一知识点上, GPT 只能够为学生提供文字上的描述, 却无法直观地以图形的形式展现出函数的性质, 而对于更抽象的解析几何, 更显得力不从心。对于初等几何中的点、线、面、长方体立方体, 单单通过文字来描述几何图形而不展示图形, 学生只会难以理解。因此我们在利用 ChatGPT 辅助教学的过程中, 也要努力避免这一类知识点。

### 3.2. 存在误差和误导

由于 ChatGPT 所生成的答案是基于其背后的概率模型, 这就会使得它所提供的答案必然存在着胡编乱造与不准确性。特别是当 ChatGPT 在处理一些复杂的抽象的数学问题时, 这种出错的概率会陡然增加。众所周知, 中学数学教学, 特别强调准确性和清晰度, 如果 ChatGPT 的答案存在不准确性甚至严重的错误, 这就势必会严重干扰学生对概念的理解以及对知识点的掌握。尤其是在价值观引导方面, GPT 提供的错误示范, 对心智尚未健全的中学生, 其所造成的危害尤为严重。因此教师在使用 ChatGPT 辅助学习的过程中一定要慎重, 教师需要对 GPT 提供的答案做人为的甄别, 以保证答案的准确性。

### 3.3. 中学生使用 ChatGPT 存在困难

虽然 GPT 在为学生定制个性化教学方案, 提升学生的学习兴趣等方面有着非常显著的优势, 但是对于中学生而言, 其使用 ChatGPT 还存在着明显的困难。

首先, 基于国内的网络环境 ChatGPT 只能在为数不多的研究机构内才能使用, 中学生几乎无法使用 ChatGPT, 而该研究之所以采用 ChatGPT 是因为其在所有通用型人工智能中表现最为优异。中学生现阶段只是能使用相对能力较差的文心一言、星火大模型、通义千问等生成式人工智能模型。

其次, 使用 ChatGPT 之前首先要为其设置角色背景。如果不对其角色背景做相应的设置, 其回答的答案只是泛泛而谈缺乏针对性, 而背景角色的设定需要专业教师的培训。

最后, 中学生借着使用人工智能之名使用手机或网络, 而从事与学习无关的娱乐或浏览不健康网站, 也需要家长和教师的监督。

## 参考文献

- [1] 郑世林, 姚守宇, 王春峰. ChatGPT 新一代人工智能技术发展的经济和社会影响[J]. 产业经济评论, 2023(3): 5-21.
- [2] 杨海燕, 李涛. ChatGPT 教学应用: 场景、局限与突破策略[J]. 中国教育信息化, 2023, 29(6): 26-34.
- [3] 贺樑, 应振宇, 王英英, 孙文琪. 教育中的 ChatGPT: 教学能力诊断研究[J]. 华东师范大学学报: 教育科学版, 2023, 41(7): 162-176.
- [4] 徐海燕, 秦红兵. “人工智能 + 教育”背景下高中化学智慧课堂教学实践研究[J]. 名师在线(中英文), 2022(33): 9-11.
- [5] 李文静. 人工智能技术与中学体育教学融合的策略分析[J]. 教育, 2023(6): 89-92.
- [6] 苏国东. 人工智能赋能中学数学教学的路径及模式探索[J]. 教育信息技术, 2023(3): 61-63.
- [7] 李光丽. 基于人工智能技术的中学数学数据化教学模式研究——以利用高木智能学习平台进行“分式的乘除法”课堂教学实践为例[C]//中小学教师教育教学与创新研究论坛组委会, 中国社会主义文艺学会文艺教育委员会. 中小幼教师新时期第二届“教育教学与创新研究”论坛论文集(一). 2022: 119.  
<https://doi.org/10.26914/c.cnkihy.2022.019930>
- [8] 陈梅香, 晏瑜敏, 林荔娜, 等. “人工智能+”时代下中学数学课堂教学效益提升策略研究[J]. 创新创业理论与实践, 2021, 4(9): 10-11+14.