

“AI赋能教育”视域下高中数学作业设计研究

李 聪

江门市江海区外海中学, 广东 江门

收稿日期: 2026年6月7日; 录用日期: 2026年7月8日; 发布日期: 2026年7月16日

摘 要

作业作为教学的重要环节, 其价值不仅体现在对知识的巩固与深化, 更贯穿于学生学习习惯培养、能力提升等多个层面。本文在探究“AI赋能教育”视域下高中数学作业设计优势的基础上阐述作业设计流程并给出具体知识案例, 根据设计过程中所出现的问题提出对应的优化路径, 为“AI赋能教育”视域下高中数学作业设计提供范例, 也为推动智能教育发展提供参考范式。

关键词

AI赋能教育, 高中数学, 作业设计

A Study on Senior High School Mathematics Homework Design from the Perspective of AI-Empowered Education

Cong Li

Waihai Middle School, Jianghai District, Jiangmen Guangdong

Received: June 7, 2026; accepted: July 8, 2026; published: July 16, 2026

Abstract

As an important part of the teaching process, the value of homework is reflected not only in consolidating and deepening students' mastery of knowledge, but also in multiple dimensions covering the cultivation of students' learning habits and the improvement of their comprehensive abilities. Based on an exploration of the advantages of high school mathematics homework design in the context of AI-empowered education, this study elaborates on the homework design process and presents a specific knowledge-based case. Furthermore, optimization strategies are proposed to address challenges encountered during the design process. The study aims to provide practical

examples for high school mathematics homework design under the AI-empowered education paradigm and offer a reference framework for the advancement of intelligent education.

Keywords

AI-Empowered Education, High School Mathematics, Homework Design

Copyright © 2026 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“AI 赋能教育”视域下，课堂教学模式、学习评价方式及教育资源形态均经历着深刻变革。作为教学环节中不可或缺的组成部分，作业设计同样面临着转型升级的迫切需求与历史机遇。教师可以通过人工智能技术中的数据分析与智能推荐，为实现作业的精准化、差异化与高效化提供全新路径。

目前高中数学作业布置仍普遍沿用传统模式，效果欠佳[1]。在作业设计方面，难以满足不同层次学生发展的要求，作业设计上个性化和差异化实施不足[2]。在作业形式方面，作业形式单一，作业偏重理论知识的巩固，缺乏探究式、项目式作业[3]。在作业评价方面，现阶段作业批改仍以人工批改为主，效率低下，反馈滞后，同时，评价方式过于简单，缺乏对学生解题过程、错误原因的深入分析，难以为学生提供有效的改进建议。而 AI 技术的出现正好可以解决目前高中数学作业设计所存在的问题。

当前关于 AI 与数学教学的研究主要集中在 AI 协同数学教学方面，如吴茂松提出了人工智能教育在高中数学教学中的可行性，并给出具体策略[4]。曹一鸣提供了 AI 赋能数学学业质量评价的多种手段与维度[5]，探索了生成式 AI 赋能数学教师练习题选配的应用场景、使用方法和实施路径[6]。李伟卿、梁燕等就 AI 技术的数据可视化实验教学展开讨论[7]。然而，现有研究多聚焦于课堂教学或测评系统，专门针对高中数学作业设计与 AI 融合的系统性框架仍较为缺乏。

本文提出的五步循环设计模式并非对某一现有理论的简单移植，而是融合了教学设计理论以及 AI 生成内容的人机协同理念而形成的一种面向实践、可迭代的作业设计流程。

2. “AI 赋能教育”视域下高中数学作业设计的优势

AI 赋能教育是指通过人工智能技术赋能教育产业，利用大数据分析等先进技术优化教育流程、提升教学质量、促进个性化学习并推动教育模式创新的过程[8]。而 AI 技术为破解传统作业的痛点提供了强大的技术支撑，AI 可基于学情大数据，自动生成或推荐符合学生认知水平、知识漏洞和学习风格的个性化、分层化、情境化作业题目，实现“因材施教”。

在人工智能技术的支持下，高中数学作业的设计更具针对性、多样性，作业质量相应提高，一定程度上可以满足不同层次不同学生的学习需求，从而提高学生作业完成效率和学习效果。教师在人工智能技术的帮助下能够及时分析学生作业情况，精准统计分析数据，节省了作业设计的时间和精力。人工智能技术的出现减轻了教师负担，使教师有更多时间和精力投入教学研究和个性化辅导中，学生也能及时获得作业反馈，明确自己的知识短板，查缺补漏[9]。

3. “AI 赋能教育”视域下高中数学作业设计流程

本研究中的高中数学作业设计遵循以下循环设计模式：Analysis (分析)→Instruction (指

令)→Generation (生成)→Curation (甄选与设计)→Practice & Feedback (实践与反馈)。

3.1. 作业设计第一步——Analysis (分析)

作业作为“教师教”与“学生学”的桥梁，既是上一节课的延伸，又是下一节课的起点。而作业设计的第一步“分析”是整个作业设计的基石，教师在此阶段需要完成对教学目标、教材内容、学情、作业功能定位与 AI 工具选择的分析。以教学目标、教材内容重难点为依托确定作业所要达到的效果与作业的功能定位，作业功能定位可以是预习类、巩固类、应用类、综合类等多样化设计。分析学生已有知识储备、现有认知水平、逻辑思维能力水平、班级内部数学水平是否有分层以及学生喜欢的作业类型。AI 工具的选择可提高教师作业设计的效率，现阶段作业设计主要以 AIGC 为主，教师可以从 ChatGPT、文心一言、讯飞星火、DeepSeek 等选择适合自身作业设计的 AI 工具。

3.2. 作业设计第二步——Instruction (指令)

作业设计“指令”步骤中教师向所选择的 AI 工具发送精准的“提示词”，不同的提示词所呈现的结果不同，而相同的提示词在同一个 AI 工具中也可能出现不同的结果，所以教师在作业设计中需要对提示词进行思考和设置。提示词可赋予 AI 工具的角色，也可涉及作业对象、对应学科、作业主题、作业目标、作业预计耗时等。越详细的提示词 AI 工具生成输出越贴合教师思路的作业设计。

3.3. 作业设计第三步——Generation (生成)

作业设计第三步主要是 AI 工具根据教师所给的提示词生成对应的作业初稿，几乎大部分 AI 工具都有“深度思考”和“联网搜索”两种不同的模式，两种模式各有优劣，而不同的处理问题、获取信息的方式将输出不同的作业初稿。

3.4. 作业设计第四步——Curation (甄选与设计)

教师对 AI 生成的作业初稿进行筛选、修正并进行优化，此步骤需要教师对作业初稿进行详细检查，对照学生水平及 AI 生成的作业进行优化和迭代，即与 AI 工具进行多次对话以便达到修改优化的目的，教师也可以适时对 AI 生成的作业设计进行手动修改更正。

3.5. 作业设计第四步——Practice & Feedback (实践与反馈)

教师将作业用于教学并收集学生的反馈，根据学生作业完成效果及反馈对整个作业设计流程进行反思修正，重点完善下一次“指令”。

4. 作业设计实例阐释

案例一：《条件概率》分层作业设计(基于“文心一言”)

本案例以《条件概率》为主题，借助 AI 工具“文心一言”进行分层作业设计，基础题聚焦公式直接应用，中档题需结合事件分析，挑战题融合多知识点，通过分层设计，学生能逐步建立对条件概率的深刻认识，同时适应不同学习节奏的需求。作业对象为高二学生，作业限时 20 分钟。AI 生成后进行了简单的优化修改形成最终的作业案例。详细情况如下：

1) 教师初始指令：假如你是一名高中数学教师，请以“条件概率”为主题为高二学生设计一份用时 20 分钟的数学作业，作业涉及条件概率公式的理解与应用，请对作业难度进行分层。

2) 教师优化指令：请基于知识巩固及培养学生数学素养为目标对题目进行改编，题目题干简单明了，数据便于计算。

3) “文心一言”辅助下生成的作业初稿及最终案例如图 1 所示。

4) 应用效果

学生反馈：90%以上的学生认为“骰子”“抽球”等例子贴日常，能快速理解题意。优化后的作业设计通过具体的生活场景、复杂的问题解决和综合的知识运用，从多个角度提升了学生对条件概率理解能力和问题解决能力。这种设计不仅符合学生的认知规律，还激发了学生的学习兴趣 and 探索欲望。

5) 基于数学核心素养的题目分析

作业分类	作业目标	AI 生成的初稿	优化后的作业设计
基础题(8分钟)	理解条件概率的基本概念与公式应用	1.填空题 抛掷一枚均匀的骰子，事件 A 为“掷出偶数点”，事件 B 为“掷出点数小于 4”。 (1) $P(A)=$ _____, $P(B)=$ _____, $P(AB)=$ _____. (2) 在事件 A 发生的条件下，事件 B 发生的概率 $P(B A)=$ _____. 2.选择题 某班级有 40 名学生，其中 25 人喜欢数学，20 人喜欢物理，15 人同时喜欢数学和物理。随机选一名学生，已知该生喜欢数学，则他喜欢物理的概率为 () A. $\frac{15}{40}$ B. $\frac{20}{40}$ C. $\frac{15}{25}$ D. $\frac{25}{40}$	1.袋中有 3 黑球和 2 白球，不放回取两次。设事件 A 为“第一次取黑球”，事件 B 为“第二次取白球”。 (1) 计算 $P(A)$ 、 $P(AB)$; (2) 求 $P(B A)$ ，并解释其实际意义。 2.已知 $P(A)=0.3$, $P(B A)=0.5$, $P(B \bar{A})=0.2$: (1) 计算 $P(AB)$ 和 $P(B)$; (2)若新增事件 C 满足 $P(C AB)=0.4$, 求 $P(ABC)$ 。
中档题(7分钟)	综合运用条件概率解决实际问题，区分独立事件与非独立事件	1.计算题 盒中有 3 个红球和 2 个白球，依次不放回地抽取两球。 (1) 求第一次抽到红球后，第二次抽到白球的概率。 (2) 若第一次已抽到红球，求第二次抽到红球的概率。 2.判断题 判断以下说法是否正确，并说明理由： (1) 若事件 A 与 B 独立，则 $P(B A)=P(B)$ 。 (2) 若 $P(B A)=P(B)$ ，则 A 与 B 互斥。	1.某疾病患病率为 5%，检测分两阶段：第一阶段准确率 90%（患病者 90%阳性，健康者 90%阴性）；第二阶段仅对第一阶段阳性者复检，准确率 95%。 (1) 若某人最终检测为阳性，求实际患病的概率 $P(\text{病} \text{终阳})$ 。 要求：用树状图或表格整理数据，分步计算。 2.抽球与盒子选择 盒子 1 有 2 红 1 蓝球，盒子 2 有 1 红 2 蓝球。随机选一个盒子并从中抽两球（不放回）： (1) 若已知两次均抽到红球，求选的是盒子 1 的概率； (2) 若已知至少抽到 1 个红球，求第二次抽到红球的概率。
挑战题(5分钟)	结合多个知识点，培养综合分析和高阶思维。	综合应用题 某工厂生产零件，甲车间生产 60%，乙车间生产 40%。甲车间的次品率为 5%，乙车间的次品率为 10%。 (1) 随机抽一个零件，已知是次品，求它来自甲车间的概率。 (2) 若再抽一个零件（假设第一次未放回），已知两次均为次品，求第一次来自甲车间的概率。	1.抽奖问题（选做） 盒中有 5 张奖券（2 张中奖），甲、乙依次不放回抽取： (1) 若乙中奖，求甲未中奖的概率； (2) 若已知甲中奖，求乙中奖的概率； (3) 解释两问结果差异的原因。 2.独立事件辨析（必做） 判断以下说法是否正确： (1) "若 $P(A B)=P(A)$ ，则 A 与 B 独立；反之亦然。" (2) "若 $P(AB)=P(A)P(B)$ ，则 $P(B A)=P(B)$ 。"

Figure 1. Initial draft and final project case generated with ERNIE Bot assistance
图 1. “文心一言”辅助下生成的作业初稿及最终案例

根据《普通高中数学课程标准(2017 年版 2025 年修订)》，数学核心素养包括：数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析。以下对图 1 中三道分层题目逐一分析：

基础题：本题组体现的数学核心素养包括：从具体摸球情境中抽象出事件与概率模型(数学抽象)；运

用条件概率、乘法公式和全概率公式进行推理(逻辑推理);准确计算古典概型概率及分数小数运算(数学运算);理解“不放回”抽样对概率的影响,认识事件间的依赖关系(数据分析);将实际问题转化为概率模型并解释结果的意义(数学建模)。整体设计遵循由具体到抽象、由单一到复合的认知规律。

中档题:本题组以真实情境为载体,深度融合了数学建模(将实际问题转化为概率结构)、逻辑推理(运用贝叶斯公式逆向求解)、数学运算(分步计算条件概率与全概率)、数据分析(整理树状图/表格提取信息)及直观想象(图形化辅助推理)五大核心素养。设计意图在于:让学生在解决“医疗检测误判”“随机选盒抽球”等生活常见问题时经历“建模-分层-计算-解释”的完整过程,突破条件概率与贝叶斯公式的教学难点,为后续统计推断与随机决策学习奠定扎实的思维基础。

挑战题:本组两道概率题分别从“条件概率”与“独立事件的概念辨析”两个角度系统考查学生的数学抽象、逻辑推理、数据分析与数学语言表达核心素养。设计意图在于:通过抽奖问题(选做),引导学生经历“正向计算-逆向推理-语言解释”的完整思维过程,提升在不确定情境下进行因果推断与建模的能力;通过独立事件辨析题(必做),帮助学生厘清定义、条件概率形式与乘法公式之间的逻辑关系,纠正“形式记忆、意义不清”的常见误区,培养严谨的数学推理与概念辨析能力。

上述设计表明,通过精准的 AI 指令与教师甄选,分层作业能够系统地覆盖并强化多个数学核心素养。

案例二:《空间直线与平面所成角》分层作业设计(基于“DeepSeek”)

(1) 主题:立体几何-空间直线与平面所成角

(2) 作业对象及时间:高二学生;25 分钟

(3) 教师初始指令:假如你是一名高中数学教师,请以“直线与平面所成角”为主题为高二学生物理类学生设计一份用时 25 分钟的数学课后作业,旨在帮助学生巩固直线与平面所成角概念,请对作业难度进行分层。题目数据要便于计算,并以不同几何体为载体设计三个题目。DeepSeek 生成初稿如下:

① 基础题(6 分钟):在棱长为 2 的正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中,求直线 A_1B 与平面 $ABCD$ 所成角的正弦值;

② 中档题(8 分钟):已知正三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中,底面边长为 2,侧棱长为 3,求直线 AB_1 与底面 ABC 所成角的正切值;

③ 挑战题(11 分钟):在四棱锥 $P-ABCD$ 中,底面 $ABCD$ 是边长为 2 的正方形,侧棱 $PA \perp$ 底面 $ABCD$ 且 $PA=2$ 。点 E 是 PD 中点,求直线 CE 与平面 $ABCD$ 所成角的正弦值。

(4) 教师优化指令:第二题跟第三题难度分层与第一个难度不是很明显,请重新调整生成,数据便于计算。生成题目如下:

① 基础题(5 分钟):在长方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, $AB=3, AD=4, AA_1=5$ 。求直线 A_1C 与底面 $ABCD$ 所成角的正弦值;

② 中档题(8 分钟):在正四棱锥 $P-ABCD$ 中,底面 $ABCD$ 是边长为 2 的正方形,顶点 P 在底面的投影为正方形的中心 O ,且 $PO=3$ 。点 M 是 PB 的中点,求直线 CM 与底面所成角的正切值;

③ 挑战题(12 分钟):在直棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中, $AB \perp BC, AB=BC=2, AA_1=3$ 。点 E 是 A_1C_1 的中点,点 F 是 BC 的中点。求直线 EF 与平面 ABC 所成角的正弦值。

(5) 基于数学核心素养的题目分析

基础题重点培育直观想象与数学运算素养。让学生直接应用线面角定义,在熟悉的长方体模型中完成从“识别斜线→确定投影→构造直角三角形→计算比值”的完整思维链条。大部分学生都能较好完成这个题目。

中档题重点培育逻辑推理与直观想象素养的协同发展。本题体现了在推理求解环节强化逻辑推理思想。同时需要学生想象空间中点 M 的位置关系，灵活运用正切三角函数定义进行计算。

挑战题综合培育数学抽象、逻辑推理、直观想象、数学运算四项核心素养的协同发展。学生需完成以下思维跃迁：将 E 投影到底面(数学抽象)，构造投影线段 E_1F (逻辑推理)，在空间坐标系或两次勾股定理中完成距离计算(数学运算)。本题既能训练几何法的严谨推理，也为空间向量法埋下伏笔，实现两种方法的自然过渡。《空间直线与平面所成角》案例验证了五步流程在不同知识领域的普适性。

5. “AI 赋能教育”视域下高中数学作业设计存在的问题和优化路径

5.1. 存在的突出问题

(1) 设计理念滞后未更新，应试训练与核心素养培育矛盾

AI 辅助下的作业设计依旧是“题海战术”的延续，未能真正体现“以学生为中心”的设计理念。作业设计仍以应对考试为最终目的，忽视学生数学思想、数学思维和实践能力的培养，作业目标与培养学生数学核心素养的目标背道而驰。

(2) 教师角色边缘化

在 AI 赋能作业设计过程中，教师常常被视为技术的“执行者”而非“设计者”。因 AI 算法、数据库等的局限性造成 AI 生成的内容具有明显的错误，整个过程中不仅需要教师较强的学科知识素养和知识储备，也需要教师具备一定的 AI 技术，但教师在数字经济领域、AI 等技术方面缺乏相应的培训与学习，相关理论知识的缺乏容易导致其难以深度参与作业设计优化，无法对 AI 生成内容进行有效鉴别与调整，导致技术应用与教学实践脱节。

5.2. “AI 赋能教育”视域下高中数学作业设计的优化路径

(1) 理念重构：从“知识训练”到“素养培育”

以培养学生数学核心素养为导向，充分利用 AI 并借助数字资源的优势，设计丰富多样的作业，根据具体的教学内容可安排搜集整理型、动手实践型、交流型等作业[10]。利用大语言模型生成开放型问题、数学叙事题、一题多解题，作业设计重“量”而非过“量”，即作业设计以质量取代数量。同时，可以支持学生自主运用 AI 生成题目，激发创新意识。

(2) 教师赋能：从“被动使用”到“主动设计”

定期开展学科知识、AI 工具应用、学习数据分析、算法思维等方面的培训，提升教师的综合数智素养。帮助教师成为 AI 辅助下作业设计的“主导者”与“调适者”。加强教师与 AI 作业设计过程中的协同合作，教师提供精准教学目标、学情分析与具体作业要求，AI 根据指令负责生成相应的作业并不断进行内部优化。

6. 结语

尽管本研究初步构建了五步作业设计流程，并通过《条件概率》与《空间直线与平面所成角》两个案例验证了其可行性，但仍存在以下局限性：本文提出了“从静态设计走向动态自适应学习支持”的构想，但受限于当前技术平台与数据采集能力，该构想仍需进一步验证。在后期研究中将借助技术平台着重研究作业设计与管理的联合，真正实现从“静态作业设计”推向“动态、自适应学习支持”。

总的来说，“AI 赋能教育”视域下高中数学作业设计应充分利用 AI 技术，转变固有作业设计理念，探索 AI 与传统作业设计方法相结合的有效途径，不断完善和创新高中数学作业体系，促进学生数学核心素养的发展。

基金项目

广东省中小学教师数字素养提升工程专项科研课题：“AI 赋能教育”视域下高中数学作业设计和管理的实践研究(GDSZSYKT2025343)。

参考文献

- [1] 赖建成. 利用人工智能优化高中数学作业设计与评价的探索[J]. 凯里学院学报, 2025, 43(6): 113-119.
- [2] 庄佳尧. 指向核心素养培育的 AI 赋能高中数学作业[J]. 现代教学, 2026(Z1): 36-37.
- [3] 马应龙. 高中数学作业有效性问题的调查分析与对策[J]. 中学数学教学参考, 2026(15): 23-25.
- [4] 吴茂松. 高中数学教学渗透人工智能教育的策略研究[J]. 学周刊, 2018(9): 43-44.
- [5] 曹一鸣. 数字技术赋能数学学业质量评价改革[J]. 中小学数字化教学, 2023(10): 1.
- [6] 曹一鸣, 吴景峰. 生成式 AI 赋能数学课堂教学内容选配的探索与研究——以高中数学例题选配为例[J]. 数学教育学报, 2024, 33(5): 60-66.
- [7] 李伟卿, 梁燕, 王敏, 等. 生成式 AI 技术的数据可视化实验教学设计[J]. 实验室研究与探索, 2025, 44(9): 148-154.
- [8] 王树生, 郭沅. 人工智能时代高等职业教育创新人才培养策略[J]. 科教导刊, 2025(2): 4-6.
- [9] 董泰来. 新高考背景下高中数学作业设计策略[J]. 数理天地(高中版), 2023(5): 38-40.
- [10] 洪珍珍. “双减”背景下高中数学作业设计和信息技术的融合研究[J]. 高考, 2022(29): 36-38.