

# 从“解题”到“提问”：AI赋能初中数学项目式学习的路径研究

——以“拱桥挂灯笼”为例

潘英童, 徐俊峰\*

五邑大学数学与计算科学学院, 广东 江门

收稿日期: 2026年6月1日; 录用日期: 2026年6月28日; 发布日期: 2026年7月6日

## 摘要

在核心素养导向的新课标背景下, 项目式教学成为数学教育改革的重要方向, 但在实践中, 学生的“发现问题与提出问题”环节被虚化, 学生沦为“解题者”而非“提问者”, 而AI技术的发展为破解这一困局提供了新可能。本文从困境分析, AI角色定位, 实现路径研究等多个维度去论证通过AI赋能可以把“提问权”归还学生的初中数学项目式学习, 最后并以“拱桥挂灯笼”为例进行具体说明。

## 关键词

项目式学习, AI, 提出问题

# From “Problem Solving” to “Problem Posing”: A Research on the Pathway of AI-Enabled Project-Based Learning in Junior High School Mathematics

—A Case Study of “Hanging Lanterns on the Arch Bridge”

Yingtong Pan, Junfeng Xu\*

School of Mathematics and Computational Science, Wuyi University, Jiangmen Guangdong

Received: June 1, 2026; accepted: June 28, 2026; published: July 6, 2026

\*通讯作者。

## Abstract

Under the new curriculum standard guided by core competencies, project-based teaching has become an important direction for mathematics education reform. However, in practice, the “identifying and posing problems” stage for students is often formalized, reducing students to mere “problem-solvers” rather than “problem-posers”. The development of AI technology offers new possibilities to address this challenge. This paper discusses how AI can empower junior high school mathematics project-based learning to return the “right to pose questions” to students, analyzing the dilemma, defining the role of AI, and exploring implementation pathways. Finally, a concrete example of “Hanging Lanterns on the Arch Bridge” is provided for illustration.

## Keywords

Project-Based Learning, AI, Problem Posing

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

《义务教育数学课程标准(2022年版)》<sup>1</sup>的颁布,标志着我国基础教育课程改革进入一个以“素养本位”为核心的新阶段。新课标明确指出,数学领域的学习应适当采用项目式学习,引导学生综合运用数学知识去解决实际问题[1]。这一政策导向释放了一个清晰的信号:培养学生的创新意识和实践能力,不能仅停留于数学学科内部的“解题训练”,而必须走向贴合真实情境的“综合实践”。于是,“无情境,不命题”已成为数学教育领域被广泛提及的命题理念。其核心主张在于:数学问题不应是孤立的、脱离现实的符号操练,而应联通抽象符号与真实世界[2],使得学生不仅加深对知识的认知与理解,还能形成综合应用数学知识解决实际问题的能力[3]。受这一理念驱动,近年来的中考命题呈现出如下显著趋势:命题内容日渐综合化,命题形式多样化,如跨学科问题,实际应用问题,开放式问题,探究性问题等。而这些命题都要求学生提升综合运用数学知识分析问题和解决问题的能力,要求教师转变教学策略,不仅夯实基础,把握重点,更需要注重应用探究,强化思维[4]。

命题层面的“情境化”改革,必然带来教学层面的“情境化”转型。于是,近年来,“项目式学习”“大单元教学”等新型教学概念的提出与实践[5][6],其共同指向都是引导学生运用现有数学知识去解决贴合真实情境中的问题。然而,值得深思的是:许多课堂项目式教学虽然引入了生活化、跨学科等的情境素材,但在教学流程上仍然沿袭“先教师呈现情境,再教师提出问题,最后学生解决问题”的传统情境式教学模式。在这一模式下,项目式教学的情境价值被窄化为“吸引注意力的导入”,导致学生虽然身处情境之中,却始终是被动的“解题者”而非主动的“提问者”,这便形成了“有情境,无提问”的尴尬局面。这一局面的出现,将会导致学生依旧无法获得培养强化思维和综合探究应用能力的机会,这时项目式教学沦为只增加了情境导入的变相式传统情境式教学,其不仅本质依旧未变,而且培养价值也大打折扣。要真正发挥项目式教学价值,前提是必须把“提问权”归还给学生,让学生成为问题的发现者,提出者和解决者。

<sup>1</sup>[https://hudong.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/202204/t20220420\\_619921.html](https://hudong.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/202204/t20220420_619921.html)

当然,这一局面的形成,与项目式教学对教师提出的高要求密切相关。相较于传统的“讲练结合”模式,项目式教学对教师、学生以及环境都提出了多重挑战。然而,理念的转变离不开技术的支撑。当前,随着教育数字化转型的深入推进,人工智能技术正从教学模式创新、教育资源共享、教学评价优化、学习成效提升等多个维度辅助完善发展,带动基础教育体系的整体性变革。这一技术必能为破解当前项目式教学面临的现实难题提供新的可能。基于此,本研究以开展项目式活动教学的实现困境为切入点,深入探讨 AI 赋能初中数学项目式教学的教育价值,提出 AI 赋能项目式教学的实施途径,为新时代数学教育的高效课堂与高质量创新发展转型提供理论支持。

## 2. 初中数学项目式学习中“提问”的困境分析

我们先从“解题”与“提问”的认知差异入手,分别审视学生视角的认知困境、教师视角的授课困境,以及环境视角的支持困境,从而为后续引入 AI 作为“认知伙伴”定位角色提供必要性论证。

### 2.1. 学生视角的困境

“解题”的前提是已知条件是什么、需要求解什么,学生的任务只需要从已知条件推导到目标结论即可。而“提问”是需要从“开放式”情境中自主发现问题,一般包含以下多个环节:第一,感知与注意,学生需要先理解复杂的情境,然后从中捕捉到困惑或者好奇的地方。第二,表征与转化,学生需要将想法转化为抽象的数学问题,后再用数学语言进行表达。从想法到数学问题的构建,再从构建到数学语言的表达,这两步的难度对学生要求较高。第三,筛选与细化。学生需要从众多想法中,筛选出值得深入研究的问题,同时还需要明确需要收集哪些数据、需要用哪些工具进行测量、可以采用哪些方法来探究。但,由于义务教育阶段学生的自身认知特点和项目式学习的特点,决定了学生将面临巨大的认知负荷,故容易出现提问转化困难,学习任务偏离,学习进展受阻,探究成效低下等问题[7]。

### 2.2. 教师视角的困境

学生的提问困境,在课堂的另一端对应着教师授课的困境。即便教师充分意识到“归还提问权”的重要性,但在实际教学中也面临着多重制约。第一,备课难。真实情境的选取与项目式设计需要教师具备丰富的生活素材积累、较高的本学科专业知识和跨学科视野。同时,照片或者视频的搜索、课件的设计、教案的规划等,教师需要花较多的时间进行准备。第二,授课要求高。在实际课堂中,学生的提问方向难以预判,教师无法覆盖式预判并做好相关数据的提供,对应的项目式教学无法开展,导致学生的想法无从继续进行探究。同时,教师还需要具备较高的敏捷教学机智和临场应变能力。第三,工具与数据匮乏。教师缺少能够支持开放式探究提问教学的技术工具,也缺少对学生探究过程的有效数据采集手段。这些困难相互叠加,使得许多教师对“归还提问权”的项目式教学“望而却步”,于是在实践中往往退回“走过场”或“形式化”的浅表操作,如增加综合情境导入却未真正改变传统教学本质,这有悖于项目式教学开展的初衷。

### 2.3. 环境视角的困境

如果说上述困境存在于“归还提问权”各类项目式教学中,那么项目式学习对环境的特殊要求进一步放大了这些困境的严峻程度。第一,课时要求。传统的项目式学习需要多个课时,由学生选择测量工作,测量方法,收集相关数据等,这不仅仅涉及到学生进行过程中的安全问题,还涉及到花费的时长和现实经济支持的问题。在“高效课堂”的思想提倡下,我们选择的项目式学习,通常指数微项目学习,授课时长需要在一个课时下,把所有课堂上项目式教学流程完成,使得学生不仅仅意识到数学与实际生活的联系,还能强化解决问题的思维。第二,测量工具缺少。学生所提出的问题,需要工具测量和收集数

据等, 在微项目式教学课堂上, 难以立马到户外进行相关工作, 于是容易导致课堂开展无法继续进行。第三, 数据缺失。即便学生成功提出了一个可深入探究的数学问题, 他们还需要相应的数据来支撑接下来的分析和验证。数据的匮乏导致学生的探究往往只能停留在表面的“定性分析”层面, 难以深入到“定量验证”的数学建模层次, 从而削弱了项目式学习的数学教育价值。

### 3. AI 赋能初中数学项目式学习的角色论证

分布式认知认为, 认知不是只发生在个体大脑内部的事情, 而是分布于个体、他人、工具和环境之中的, 该理论为我们理解教学中的认知活动提供了新的视角。在课堂教学这一复杂的认知域中, 学生的认知活动并非孤立发生的, 而是发生于学生与教师、学生与同伴、学生与学习工具、学生与学习环境的多重交互之中。结合活动理论的主体、客体、中介工具、共同体、分工、规则六要素框架可以分析这一交互体系: 本教学模式里, 主体是学生, 由他们主动发起认知活动; 客体是学生自主提问并解决问题的过程, 这一过程推动着活动的进行; 中介工具包括 AI、素材等, 他们分担了传统上被视为发生在个体大脑内部的认知加工过程; 共同体由教师、学生和 AI 共同构成, 认知过程在这一协同网中互相交错; 师生和 AI 分工明确, 学生负责提出真实情境中的疑问, 与 AI 和老师共同构建数学模型, 并解决问题; AI 辅助学生将问题数学化、承担科学数据收集等高难度或外部测量任务, 教师承担积极引导、价值判断与协调的职责, 引导学生明确问题方向, 判断 AI 辅助生成内容的科学性、合理性、可行性, 并协调共同体内的认知冲突; 由新课标育人要求、项目式探究准则以及 AI 合理使用等共同构成系统约束规则。这一结构安排, 使得原本高门槛、高难度的认知任务不再仅由学生独自承担。

然而, 认知在活动系统中各要素之间的交互蕴含着矛盾, 而这些矛盾恰恰构成了学习的深层驱动力。具体体现在以下两个方面, 第一, 主体与工具的交互产生了“理解一致性”矛盾, 学生想提的问题, 与 AI 反馈之间是否存在匹配? 如何实现这种匹配? 这一矛盾非但不会阻断认知进程, 反而成为驱动认知深化的机制, 当学生察觉 AI 的理解偏离自身意图时, 便会主动调整表述方式并多次追问甚至反向引导 AI, 同时在与 AI 的多次沟通中, 也可能让学生注意到原先未曾意识到的分析角度, 双方在持续对话中相互校准、协同推进, 形成人机之间的“认知爬坡”。第二, 分工与规则的约束产生了“依赖与判断”矛盾, AI 在分担认知压力的同时, 也带来了学生过度依赖、放弃主动思考的风险, 且 AI 的输出并非准确无误, 学生若缺乏批判能力便可能盲目接受。然而, 这一矛盾的化解恰恰有赖于教师引导学生敢于质疑 AI 的分析与结论, 并将质疑理由与 AI 及教师反复沟通。在此过程中, 学生便成为主动的思考者, 学生的批判性思维、独立思考与质疑精神由此得到锻炼, AI 不仅未让学生懈怠, 反而促使其更加主动地投入思考。

无论是人机之间的“认知爬坡”, 还是对学生质疑精神的激发与培养, AI 都已深度嵌入教学活动的认知链条之中。这引出了一个无法回避的问题: AI 在课堂教学认知过程中到底扮演什么角色? 一个常见的定位是将 AI 视为教学工具, 类似于黑板、投影仪、电子白板等。这时, 教学内容仍以固定知识和应试技巧为主, 忽视学生批判思考、探究思维与创新能力的培养, 显然有悖于快速发展时代的知识取向与人才培养需求。事实上, 相较于书本中固化的知识, 如何批判性地思考并提出问题显得更为重要。同时, 随着人工智能技术的发展和普及, 知识的生产、传播和消费都发生了深刻的变革。知识不再是固定的、稳定的、权威的, 而是动态的、多元的[8]。因此, 本研究提出: 在“归还提问权”项目式学习中, AI 应被定位为学生的“认知伙伴”。这一定位由以下方面进行论证:

第一, AI 参与项目式探究过程, 承担特定的认知角色。AI 是学生的表征伙伴, 能通过与学生多次沟通, 把学生的想法转化为数学问题并用数学语言进行表达, 使得现实问题数学化, 降低学生在项目式学习中的抽象门槛和表达负担。同时, AI 是学生的信息伙伴, 能为学生想法去搜索符合场景的科学数据支持, 让学生的想法得以继续探究。

第二, AI 支持项目式教学开展, 承载环境需求支撑功能。针对项目式学习中“工具测量”与“数据支撑”的环境短板, AI 能够根据设定的情境背景进行数据处理, 使得生成的数据符合实际情况, 保证了探究活动的真实性和科学性, 同时, AI 可以调整数据的复杂程度以利于学生计算, 降低了后续学生对数据处理的认知门槛。

## 4. AI 赋能初中数学项目式学习的路径研究

在上述基础上, 依次阐述其实现路径、阶段流程、“认知爬坡”机制, 并与传统情境式学习进行对比。

### 4.1. 实现路径

第一, 备课途径。除了豆包和可灵 AI, 教师还可以使用白日梦, 即梦 AI 等生成需要的教学情境图片, 或利用其视频生成功能制作视频素材。教师还可以在备课过程中, 让 AI 生成学生可能产生困惑的方面或者难以理解需要积极引导的地方, 这样教师便能注意这些问题, 并提前准备好引导思路 and 方向。同时, 教师在设计教案和课件过程, 还可以利用千问等 AI 软件, 通过上传相关素材和多次对话沟通, 生成相关教案和课件等资料。

第二, 根据学生想法提供定制化数据。教师可以将学生在课堂中提出的个性化问题上传到 DeepSeek 等大语言模型, 平台会快速生成符合情境设定的数据表格、函数图像等, 使每一位学生的提问都能获得数据的支持, 能使其提出的问题进行研究, 降低教师备课困难的同时, 也避免了传统课堂中提前统一数据, 应对所有问题的弊端。

第三, 数学模型构建与共同计算。在学生形成初步的数学猜想后, 教师可以利用可利用 MindMaster 等软件将平台上的输出结果可视化, 绘制结构图得到直观数学模型[9]。也可以利用一些智能学习助手与学生一同进行数学推导和验证。此外, DMSAS 数据分析系统无需编程即可实现建模及分析, 覆盖回归分析、函数拟合等多种数学建模算法, 能有效降低数学建模的技术门槛。在更深层次的应用中, MathModelAgent 等数学建模智能协作系统能够辅助学生完成从问题分析、模型构建到代码实现的全流程, 使初中生也能体验完整的数学建模过程。

### 4.2. 流程阶段, 以桥挂灯笼为例

AI 赋能初中数学微项目式学习流程阶段, 一般包括以下阶段: 第一, 情境引入, 教师展示开放式情境素材。第二, 问题生成, 学生从情境中自主发现问题, 提出自己好奇与困惑。第三, 表征转化, AI 帮助学生将生活化的模糊想法转化为可探究的数学问题。第四, 数据支撑, 学生在形成数学问题后, 学生进一步思考“需要测量什么数据才能解决这个问题”。教师根据学生的需求向 AI 下达指令, AI 即时生成符合情境的定制化数据。第五, 问题解决, 学生利用 AI 提供的数据表格、函数图像等材料, 进行自主计算和推导。

以“桥挂灯笼”项目为例(该案例曾在某实习学校实施), 部分环节展示如下。

阶段一: 情境引入。教师呈现 AI 生成的两张情境图, 第一张是拱桥情境图, 第二张是灯笼情境图, 教师先介绍这两张图后再提问: “同学们, 这里展示了两张图, 图一这座桥的形状是桥梁建筑师根据某二次函数进行设计的, 图二是管理部门去市场购买了数个灯笼, 灯笼长度都 1 米。现在元宵节快到了, 管理部门计划在这座大桥上挂灯笼。请你仔细观察, 你有什么想法?” 介绍完相关背景材料后, 把问题权归还给学生。

阶段二: 问题生成。学生会开始提出各种问题, 教师需要从多位学生的提问中, 筛选出两到三个具有可探究价值的问题。如“隔多少米挂一个灯笼才好看?”; “灯笼挂离水面保持什么高度才能防止水涨弄湿灯笼?”。

阶段三：表征转化，数据支撑，问题解决。教师将情境和学生提出的多个问题依次上传给 AI，学生可以与 AI 进行多次对话沟通，不断传达和完善自己的想法。AI 根据学生的具体表述，逐步转化为可探究的数学问题，并提供针对性的数据支撑。学生在获得清晰的数学问题和数据后建立数学模型，亲自动手逐一计算解决。下面阐述一下具体操作流程。

针对问题 1，教师对 AI 发出指令，“学生问‘隔多少米挂一个灯笼才好看’，请帮助学生将这个生活化问题转化为数学问题。”AI 表征转化：“在数学和传统美学中，对称是一种非常重要的美。比如，古典建筑、园林布局，常常讲究左右对称、中心突出。对于这座拱桥，一个符合对称美的挂法是：以桥的中心为中间点，左右两边对称地挂灯笼。比如：中间挂一个，左右各挂 1 个，共 3 个；中间挂一个，左右各挂 2 个，共 5 个；中间挂一个，左右各挂 3 个，共 7 个等，灯笼越多，间隔越小。”这时，教师需向学生提问想法，如同学们想怎么安排挂几个灯笼呢？再根据学生们的回答，继续反馈给 AI，并要求 AI 提供数据支撑。AI 回答：“为了计算‘每隔多少米挂一个灯笼’，我们需要确定每个灯笼的位置。要确定位置，首先要建立平面直角坐标系。先明确两个概念，水平距离：从桥的左端开始测量，到桥上某一点的水平长度，桥高：该点桥面到水面的垂直高度，例如：水平距离 0 米，就是桥的左端；水平距离 200 米，就是桥的右端。现提供以下数据。”

水平距离(米)	0	50	100	150	200
桥高(米)	10	85	110	85	10

这时，教师需积极引导建立所需要的平面直角坐标系，并把学生要求告知 AI，并让 AI 生成直观的数学模型。同时，继续引导学生完成接下来计算。学生通过计算容易得出桥的二次函数表达式  $y = -0.01x^2 + 2x + 10$ ，但此时，学生往往会忽略约束条件，所以教师需要继续进行引导学生思考，需要满足的约束条件，如最左边的灯笼不能超出桥的左端。学生通过计算，易得到一个取值范围，再让学生在合理范围中取出固定的值，就可以计算每个灯笼的坐标  $(x, y)$ ，从而解决灯笼安装的具体位置。同时，教师可把学生研究进度告知 AI，并让 AI 与学生一起进行计算最终答案，一起验证计算结果。

针对问题 2，教师继续对 AI 发出指令，“学生问‘灯笼挂离水面保持什么高度才能防止水涨弄湿灯笼？’，请帮助学生将这个生活化问题转化为数学问题。”AI 表征转化：“这是一个二次函数与不等式的安全模型。首先，我们需要明确一个概念，水位：水面到河床底部的高度。我们已经知道桥的高度由函数  $y = -0.01x^2 + 2x + 10$  给出。现在需要考虑水位变化。涨水时水面上升，灯笼可能被淹。要解决这个问题，我们需要知道：桥的最低点在哪里？水位最高能涨到多少米？安全条件是什么？现提供以下水位数据(历史记录)”。

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
水位(米)	14.2	14.5	15.0	16.0	18.0	21.0	22.5	21.5	19.0	16.5	15.0	14.3

这时教师需要引导学生去理解相关数量关系，如桥高  $y$  是桥面到水面的距离，当水位上涨时，桥面到水面的距离会怎么变化？如果原来桥高是  $y$ ，水位上涨了  $\Delta h$ ，新的桥面到水面距离是多少？所以安全条件要怎么考虑水位变化？我们用水位数据中的什么样的水位情况来计算最危险的情况？通过教师的引导和学生的理解，学生很容易相关的安全区间  $0.7 < x < 193.0$ 。这时，教师需要继续提问，这个结果说明什么？灯笼应该挂在什么位置？

从上述针对两个问题的相关操作流程可知, 在 AI 赋能初中数学项目式课堂中, 学生依旧是学习过程的主体如提出问题, 分析问题, 解决问题等, 教师依旧起着主导作用如引导学生思考, 把学生想法上传平台等, AI 的角色是认知伙伴和信息伙伴如把学生的想法进行表征, 构造数学模型, 提供数据支持等。AI 在整个课堂探究过程中既是学生的认知伙伴, 又是教师的得力助手。

### 4.3. AI 赋能项目式学习对比传统情境式学习

引入 AI 作为“认知伙伴”, 帮助学生完成从生活化提问到数学建模的“认知爬坡”。所谓“认知爬坡”, 是指学生从最初停留在生活经验层面、数学结构不清晰的模糊想法出发, 通过主动与 AI 反复沟通、在教师的适时引导下, 逐步将这一想法转化为具有数学探究价值的可操作问题。这一过程的核心驱动力来自学生自身的积极思考与主动表达, 是学生在“向上爬”, 而非仅仅是 AI 在“向上推”。AI 的角色在于“搭梯子”, 它通过递进式对话、即时反馈与多角度表征, 降低学生从生活语言转向数学语言的认知门槛, 使原本超出学生独立能力范围的任务变得可以触手可得。将“认知爬坡”与维果茨基的“最近发展区”理论相较, 二者既有区别又有联系。传统“最近发展区”中的支持方式, 往往体现为来自教师或更有能力同伴的、自上而下的引导; 而“认知爬坡”中的支持, 则主要由“认知伙伴”AI 与教师共同提供, 且更强调学生与 AI 之间的双向互动, 互相校准、互相审视。学生在 AI 的反馈中不断调整自己的表达, AI 也在与学生的沟通中逐步趋近学生的真实想法。但, “认知爬坡”与“最近发展区”两者都认为, 在学生当前能独立完成的水平与在辅助下能达成的水平之间存在一个需要跨越的区间, 并且都强调借助外部支持来帮助学生完成这一跨越。无论支持来源与互动方式如何变化, 其核心机制是一致的: 通过外部辅助, 帮助学生从现有水平迈向潜在水平。正是在这一意义上, “认知爬坡”可以视为“最近发展区”理论在 AI 赋能课堂中的具体化与操作化。

“认知爬坡”机制的具体操作可以概括为以下两个步骤: 第一, 肯定与转化。在学生提出初始想法后, AI 首先肯定其提问的价值, 维护学生的探究动机。其次, 学生通过主动调整表述、对 AI 的反馈进行回应与思考和反思自己的思考盲点, 将模糊的想法逐步“数学化”, 这一过程的每一轮表述的调整、每一层思考的深化, 都需要学生自己完成。最后, 在学生、AI、教师三者相互交流, 相互补充下, 学生的初始疑问得以清晰化、结构化, 成为具有探究价值的数学问题。第二, 测量与建模。在学生形成明确的数学问题后, 教师引导学生进一步思考“需要收集哪些信息才能解决这个问题”。学生主动提出信息需求, AI 根据需求提供针对性的数据支撑或采集方案, 学生在此基础上分析数据、建立数学模型, 使问题具备可计算、可验证的条件。这一阶段的核心仍然是学生的主动建构, AI 仅提供的是数据与方案, 但选择哪些数据、如何建模、如何验证, 都需要学生自己亲自完成。随着学生逐步掌握数学建模的基本流程, AI 的辅助逐渐减弱, 认知主导权便完全交还学生, 实现从“扶着梯子爬”到“自己会爬”的转变, 这一过程恰恰对应了维果茨基“最近发展区”理论中从“潜在发展水平”向“实际发展水平”的转化。

那么, 引入 AI 作为认知伙伴的“认知爬坡”机制, 究竟在哪些维度上改变了课堂中的认知活动? 它与传统的情境式学习有何本质不同? 为回答这一问题, 下面的表格从多个维度对两种模式进行了对比, 见表 1。

**Table 1.** Comparison table of traditional situational learning and AI-empowered project-based learning  
**表 1.** 传统情景式学习与 AI 赋能项目式学习对比表

对比维度	传统情境式学习	AI 赋能项目式学习
问题来源	教师或教材预设	学生自主生成
对待模糊想法	忽略或否定, 定性分析	认知爬坡, 定量分析

续表

AI 角色	未使用	认知伙伴, 参与探究过程
学生角色	解题者	提问者, 分析者, 问题解决者
教师角色	知识传授者、问题提出者	引导者, 辅助者
数据来源	教师提前准备或教材给定	AI 根据学生需求在平台上即时搜索到科学且有针对性数据
认知路径	计算问题, 解决问题	提出问题, 探究问题, 计算问题, 解决问题
思维培养	侧重“解决问题”能力	侧重“提出问题 + 探究问题 + 解决问题”多重能力

## 5. 结语

前文从分布式认知理论出发, 定位了 AI 在授课过程中的角色, 构建了 AI 赋能项目式学习框架, 并通过“大桥挂灯笼”案例进行了实践阐释。然而, 任何理论在实践中也面临着一系列的挑战与制约。首先, 需要明确的是教师角色依旧占主导作用。老师需要在众多复杂综合信息中, 选择出具有真实性, 探究性, 开放性, 延续性, 综合性和可行性的项目, 有效确定学习目标, 巧妙引导学生思考[10]。AI 生成的内容依旧需要教师在授课现场核实正误, 并且教师需要明确 AI 在课堂参与的角色定位, 应主张“AI 是学生的认知伙伴, 是教师的得力助手”, 学生依旧是认知主体。其次, AI 参与课堂的推广困难。教师需要熟练使用 AI, 同时还需要在 AI 支持和学生自主之间把握平衡, 防止学生产生“认知惰性”。最后, AI 参与课堂推广还需相关政策经济支持。

本研究始于问题: 在 AI 技术日益普及的今天, 我们是否有可能将课堂中那个被虚化的“提问权”归还给学生? 本研究构建了认知分工模型, 明确了 AI、学生、教师三类认知主体的职责定位: AI 承担认知辅助任务, 表征与转化学生想法, 使其想法成为可探究性的数学问题, 建立数学模型, 提供数据支持; 学生聚焦于提出问题、分析问题、解决问题等创新型思维活动; 教师专注于情境创设、提问引导、关键判断等价值性教学工作。

展望未来, 随着生成式 AI 技术的不断迭代, 其在教育场景中的应用潜力将持续释放。但技术永远是手段而非目的。“归还提问权”的本质, 是让学生重新成为思考的主人, AI 仅是帮助降低义务教育阶段学生的爬坡困难, 帮助学生发展创新思维和综合实践能力。本研究只是这一方向上的初步探索。我们期待更多的研究者和一线教师加入这一探索, 共同推动数学教育从“解题”走向“提问”, 从“学科本位”走向“素养本位”, 从“备课辅助”走向“授课协同”。

## 基金项目

国家一流本科专业建设点——数学与应用数学专业(教高厅函〔2021〕7号)。

## 参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022: 94.
- [2] 曾剑光. 新课标背景下初中数学跨学科项目式学习的实践路径[J]. 亚太教育, 2026(5): 130-132.
- [3] 余静涵. 初中数学情境命题中学生核心素养的培养[J]. 亚太教育, 2024(7): 51-53.
- [4] 陈银珠. 新课标背景下中考数学命题的趋势与教学策略探讨[J]. 教育, 2024(24): 33-35.
- [5] 焦华刚. “新课标”引领下初中数学大单元教学策略[J]. 江西教育, 2026(14): 79-81.
- [6] 郭燕. 项目式学习在初中数学教学中的应用策略探析[J]. 成才之路, 2026(12): 109-112.
- [7] 董婷, 彭敏. 项目式学习支架设计的价值、框架与路径思考——以义务教育初中数学“体育运动与心率”为例[J]. 教育科学论坛, 2024(4): 30-34.

- [8] 库在强, 田茂栋, 叶蕾. 数字教育背景下数学教学范式创新研究[J]. 教学与管理, 2025(3): 93-97.
- [9] 沈爱桐, 杨亚平. 人工智能驱动初中数学“综合与实践”活动的实践路径[J]. 教学与管理, 2026(3): 65-70.
- [10] 孙庆括, 刘欣怡, 徐新爱. 跨学科视野下初中数学项目式学习设计的价值、路径与案例[J]. 南昌师范学院学报, 2025, 46(4): 112-118.