

AI 赋能初中数学深度学习问题链设计研究

马敏

淄博科学城实验中学, 山东 淄博 255000

DOI: 10.61369/ETR.2026140022

摘 要 : 当下, 人工智能技术为初中数学深度学习问题链的设计与实施带来全新契机。借助学情分析, 可实现问题链的个性化定制, 契合每个学生的学习需求, 优化问题链的层次性与启发性, 引导学生逐步深入探究, 确保教学的有效性。基于此, 本文聚焦于初中数学深度学习问题链设计, 以《探索三角形全等的条件》为例, 探析 AI 技术在问题链设计、实施与优化等各环节的应用路径, 助力 AI 与初中数学教学的深度融合, 以期提升学生的深度学习水平。

关 键 词 : AI 技术; 初中数学; AI 赋能; 问题链设计

Research on the Design of AI-Enabled Deep Learning Problem Chains in Junior High School Mathematics

Ma Min

Zibo Science City Experimental Middle School, Zibo, Shandong 255000

Abstract : Currently, artificial intelligence (AI) technology has brought new opportunities for the design and implementation of deep learning problem chains in junior high school mathematics. Through learning situation analysis, it can realize the personalized customization of problem chains, meet the learning needs of each student, optimize the hierarchy and heuristic nature of problem chains, guide students to conduct in-depth exploration step by step, and ensure the effectiveness of teaching. Based on this, this paper focuses on the design of deep learning problem chains in junior high school mathematics, takes "Exploring the Conditions for Triangle Congruence" as an example, analyzes the application paths of AI technology in various links such as the design, implementation and optimization of problem chains, and helps the in-depth integration of AI and junior high school mathematics teaching, aiming to improve students' deep learning level.

Keywords : AI technology; junior high school mathematics; AI empowerment; problem chain design

一、AI 赋能初中数学深度学习问题链设计的核心要义

(一) AI 赋能

AI 赋能是将人工智能技术与初中数学教学深度融合, 以智能技术为教学助力载体, 依托大数据、智能算法、学情分析等核心能力, 为初中数学深度学习问题链设计提供全方位支撑。它并非简单把 AI 当作工具套用, 而是借助 AI 自动分析学生知识薄弱点、认知水平与思维差异, 智能梳理知识点逻辑、生成分层问题、优化问题链梯度结构。同时 AI 可实时反馈课堂学情、动态调整问题难度, 精准匹配学生深度学习需求, 破解传统问题链设计同质化、针对性弱的痛点, 以技术助力教学设计提质增效, 推动数学课堂从浅层学习走向深度思维培养^[1]。

(二) 问题链设计

问题链是教师在教学过程中设计的、由一系列相关联问题构成的链接。问题链的设计能够将教学过程中相互独立的问题串联起来, 帮助学生实现系统的知识串联和贯通^[2]。同时, 问题链的设

计也有助于教学目标的有效达成, 能够帮助学生将知识转化为一系列具有逻辑关联性和层次分明的系统性教学问题, 通过环环相扣的提问方式引导学生实现思维进阶。

二、AI 赋能初中数学深度学习问题链设计的教学案例

在初中数学新授课里, 不同知识类型各有特点, 本文选取几何探究类的《探索三角形全等的条件》作为研究案例。借助科大讯飞数智作业、洋葱学园、DeepSeek 大模型、百度文库教育版等 AI 工具, 阐述 AI 赋能问题链设计的实践路径, 着重展示 AI 技术在问题链的生成、分层、实施以及优化等环节中如何深度融合、有效应用^[3]。

(一) 课前: AI 学情诊断, 锚定问题链设计起点

《探索三角形全等的条件》课程旨在让学生理解三角形全等的判定条件, 熟练掌握“边边边”“边角边”判定方法, 同时培养

其逻辑推理与直观想象素养^[4]。课前,教师可以借助科大讯飞数智作业布置课前的预习任务,让学生们掌握三角形基本概念、全等图形性质等基础知识。

AI系统自动批改后会生成学情报告,如85%的学生掌握了全等图形性质,70%能识别三角形边角关系,45%对“确定三角形形状与大小的条件”感到困惑,20%缺乏几何逻辑推理思路。依据学情数据,教师可以把问题链设计起点定为“全等图形的性质”,将核心探究问题设为“确定三角形全等最少需要哪些条件”^[5]。接着,教师还可以借助DeepSeek大模型生成问题链初稿,依据学情把学生划分成基础、进阶、拓展三层,为差异化设计问题链提供支撑。

(二) 课中: AI 分层实施, 动态调整问题链节奏

1. 注重以情境导入, 唤醒旧知

数学教师可以运用洋葱学园的AI动画,呈现桥梁结构、三角形教具等生活中全等三角形的实例。随后,教师再抛出AI生成的基础问题链,满足不同层次学生的学习需求。例如,全等图形是什么?全等三角形对应边、对应角关系怎样?两个三角形全等是否必须三条边、三个角都分别相等?AI动画能够让抽象知识更易理解,有效激活学生的既有认知,将抽象的数形概念转化为简单的生活实例^[6]。

2. 自主探究, 攻克核心

教师可利用课堂实时互动系统,收集学生解答情况。AI系统会迅速分析学情并反馈思维障碍,为学生推送针对性的引导提示。

针对基础层学生,要以动手操作为主导,借助AI线上画图工具,引导他们完成“先画出三边为3cm、4cm、5cm的三角形,再与同桌图形对比,最后总结边边边判定条件”的问题链,AI会实时纠正操作中的误区^[7]。

对于进阶层学生,主要围绕“从单条件到两边条件,再到两边夹角条件”的问题链。针对存在推理误区的学生,AI会推送提示,“画出两边及其中一边对角相等的三角形,看看是否唯一。”

面向拓展层学生,可以打造“先猜想其他判定条件,再验证角边角、角角边、角角角,最后分析判定条件适用场景”的问题链。AI系统会推送综合探究题,并实时反馈小组探究进展。

3. 巩固应用, 助力思维进阶

教师可以借助百度文库教育版AI题库,依据课堂探究状况智能推送分层练习题。AI系统能够实时批改习题,精准定位学生们的薄弱点^[8]。例如,部分学生混淆“边角边”的夹角要求。教师能够根据AI反馈,补充问题“为何边边角不能判定三角形全等?请举例说明”,帮助学生突破思维误区,掌握三角几何的不同概念。

(三) 课后: AI 个性化拓展, 延伸深度学习

科大讯飞数智作业会依据学生课堂表现,生成专属拓展问题链。基础层着重巩固判定条件的基础证明,并搭配AI讲解视频,进阶层侧重判定条件的综合应用,附上AI错题归因,拓展层则引导学生探究“用三角形全等解决生活测量问题”,配有AI思维引导。AI会全程跟踪作业完成情况,生成个性化学习报告,为后续问题链设计提供有力数据支撑。

三、AI 赋能初中数学深度学习问题链设计的实施策略

(一) 精准筛选 AI 工具, 实现工具与教学的适配

不同AI工具功能特性各异,学校应根据数学教学的基础情况与信息技术的适配度,从功能完备、操作友好、数据安全等维度,筛选适配的AI工具并加以整合,确保技术真正服务于深度学习^[9]。

以初中数学的三角几何教学为例,科大讯飞数智作业系统能够凭借其强大的学情数据分析能力,实时采集学生在课前预习与课堂练习中的答题轨迹,精准识别个体对三角形性质理解的薄弱环节,如混淆SSS与SAS判定条件等问题,并据此自动生成学情报告,为后续问题链设计提供数据支撑。

洋葱学园则聚焦于抽象概念的具象化呈现,在三角形高线、中线、角平分线等空间结构讲解中发挥重要作用。其内置的动态几何动画可直观展示三角形三线合一的形成过程,帮助学生建立图形直觉。

在问题链的初步建构阶段,DeepSeek与豆包大模型展现出较强的自然语言处理优势。输入“围绕全等三角形ASA判定设计递进式问题链”指令后,模型可在短时间内输出包含情境导入、概念辨析、变式训练、迁移应用四个层次的原始框架,大幅缩短教师备课时间。

百度文库教育版作为资源整合型平台,集成了大量经过学科标注的AI题库与知识图谱,能够有效辅助教师完善问题链中的巩固与拓展环节。其知识梳理功能将三角形相关定理及其相互关系以网络图形式呈现,便于教师把握整体教学脉络。

(二) 加强教师 AI 素养培训, 推动教学能力转型

教师作为教学活动的核心执行者,在AI赋能初中数学深度学习问题链设计中承担着不可替代的角色。技术的引入并未弱化教师的作用,反而对其专业能力提出更高要求。学校应构建系统化的AI素养培训机制,将教师数字能力发展纳入常规教研体系。培训内容应涵盖AI基本原理、教育场景中的技术边界、主流AI工具的功能比较及其在数学教学中的适用情境。重点聚焦问题链设计的实际应用,引导教师理解如何利用自然语言处理技术输入教学目标、知识点层级与学生认知水平参数。

另外,学校还应采用多样化的培训形式。一是组织典型案例分享会,以PPT的形式展示优秀教师运用AI重构“一元二次方程应用”或“几何证明入门”等问题链的设计全过程,剖析关键决策点。二是安排公开课现场演示,直观展现课堂中AI预设问题链与实时生成反馈的互动机制,帮助教师建立技术落地的真实感知。三是设置沉浸式实操工作坊,让参训教师在模拟环境中完成“输入主题—调用模型—筛选输出—人工修订—形成教案”的完整流程,积累第一手操作经验。通过持续的能力建设,教师能够逐步建立起对AI辅助教学的信任与掌控感,形成稳定高效的“AI生成初稿—教师优化完善”协同模式,使问题链真正服务于学生深度学习的发生。

(三) 把握技术应用尺度, 实现 AI 与教学深度融合

在问题链设计初期,AI技术能够基于教材内容、知识点逻辑

关系和常见学情数据生成结构化的问题链初稿，为教师提供设计参考。但这仅是起点，教师作为教学设计的核心主体，还需结合具体的教学目标、班级学生的认知水平与学习差异，对 AI 生成的问题链进行再加工与优化。

在课堂实施阶段，AI 系统可借助数据分析实时捕捉学生答题情况，推送个性化的提示或变式练习，提升课堂响应效率。然而，技术的即时反馈并不能取代教师的教学智慧。教师需敏锐观察学生在面对问题时的思维表现，及时组织师生对话与小组协作，引导学生经历猜想、验证、反思的数学探究过程。若完全依赖 AI 提示辅助学生解题，容易导致思维惰性，削弱独立思考能力。因此教师要在关键节点设置开放性任务，控制 AI 提示的频率与强度，鼓励学生先尝试自主突破，再借助技术支持深理解，使技术成为思维跃迁的支架而非拐杖。

在课后拓展环节中，教师应利用 AI 提供的精准信息开展有针对性的个别辅导，回应学生的独特困惑，引导学生学会从错误中提炼经验，建立积极的学习态度。这一过程中，AI 承担信息处理与资源供给的功能，教师则专注于育人价值的实现，二者形成互补优势，共同支撑深度学习的持续发生。

（四）构建多元评价体系，完善问题链设计闭环

构建 AI 赋能的“量化 + 质性”多元评价反馈体系，可推动问题链设计不断优化。该体系以促进学生高阶思维发展为核心，借助 AI 技术采集学生在问题链学习过程中的行为轨迹、答题准确率、反应时长、错误模式等可视化数据，实现对学生认知状态的动态监测与精准画像。系统可自动生成可视化学习报告，识别学

生在概念理解、逻辑推理和问题解决中的薄弱环节，为教师调整问题序列提供数据支持。

在依赖技术数据的同时，教师还需重视对学生学 = 学情的质性考察。教师可以通过课堂观察，捕捉学生在面对关键问题时的表情变化、参与程度与互动频率，获取无法被 AI 算法完全还原的真实状态。在组织小组合作探究时，教师也可以有意识地介入讨论过程，倾听学生之间的观点碰撞，分析其语言表达背后的思维路径与认知偏差。针对个别学习困难或表现突出的学生，开展一对一深度对话，了解其解题动机、策略选择与情感体验，收集关于问题链适切性与挑战度的第一手反馈。由此，形成“设计—实施—评价—优化”的持续改进闭环，推动 AI 赋能下的问题链教学走向精细化与专业化。

四、结束语

AI 技术的蓬勃发展，为初中数学深度学习问题链的设计开辟了崭新天地。在初中数学教学中，教师应树立“技术赋能教学”的理念，遵循目标导向、思维进阶、生活关联和探究开放等原则，把 AI 技术深度融入问题链设计、实施与优化的全过程。随着教育理念的持续创新，数学问题链设计将会得到更加广泛的应用，成为数学教育的重要组成部分，为培养学生的数学素养注入新的活力。未来，学校还需持续深入探究 AI 技术在初中数学问题链设计中的创新应用，不断优化教学模式，为初中数学教育的高质量发展开辟新路径。

参考文献

[1] 高健. 基于深度学习的初中数学单元教学策略——以苏教版八年级上册第六单元“一次函数”单元为例 [J]. 数理天地 (初中版), 2025(12): 106–108.

[2] 魏振军. 深度学习视域下的初中数学单元教学设计研究 [J]. 试题与研究, 2025(15): 84–86.

[3] 樊广虎. 初中数学单元教学中“问题链”的设计与实施 [J]. 华夏教师, 2025(5): 60–62.

[4] 许珂, 蔡海涛. 学科育人视角下的初中数学单元复习课教学问题、成因与启示——以“二元一次方程组”为例 [J]. 福建基础教育研究, 2024(7): 62–65.

[5] 杨会丽. 问题驱动模式下初中数学单元整体教学策略探究 [J]. 数学学习与研究, 2025(28): 106–109.

[6] 李圆圆. 问题链驱动下的初中函数大单元教学探究 [J]. 数理天地 (初中版), 2025(20): 84–86.

[7] 陈桂. 单元整体视角下的数学复习教学——以“二元一次方程组”的复习教学为例 [J]. 中学数学, 2025(20): 40–41.

[8] 冯娟. 初中数学“链+”课堂的教学资源整合 [J]. 文理导航, 2025(29): 46–48.

[9] 洪玉钗. “问题链”在初中数学教学中的运用策略 [J]. 学苑教育, 2025(33): 94–96.

[10] 张芳芳. 深度学习视域下的初中数学单元教学探析 [J]. 课堂内外 (初中版), 2025(48): 113–115.