

# 基于AI赋能与赛教融合的离散数学课程教学改革研究

刘其刚

淮北理工学院电子与信息工程学院, 安徽 淮北

收稿日期: 2026年5月7日; 录用日期: 2026年6月18日; 发布日期: 2026年6月29日

## 摘要

针对传统离散数学教学模式存在的内容滞后、实践薄弱、评价单一等问题, 本研究探索了AI赋能与赛教融合协同驱动的课程教学改革路径。通过构建理论教学-AI辅助-竞赛实战三位一体的培养机制, 实现教学内容的动态更新、实践能力的多元创新, 提升学生整体能力。

## 关键词

AI赋能, 赛教融合, 教学改革

# Research on the Teaching Reform of Discrete Mathematics Based on AI Empowerment and the Integration of Competition and Instruction

Qigang Liu

School of Electronic and Information Engineering, Huaibei Institute of Technology, Huaibei Anhui

Received: May 7, 2026; accepted: June 18, 2026; published: June 29, 2026

## Abstract

Addressing the shortcomings of traditional discrete mathematics teaching—namely, outdated content, insufficient practice, and monolithic evaluation—this study explores a curriculum reform pathway jointly driven by AI empowerment and the integration of competition and instruction. By

establishing a tripartite cultivation mechanism featuring theoretical instruction, AI assistance, and competition-based practice, we achieve dynamic curriculum updates, diversify and innovate practical capabilities, and enhance students' overall competence.

## Keywords

AI Empowerment, Integration of Competition and Education, Teaching Reform

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

随着信息技术的迅猛发展，离散数学作为计算机科学与技术、电子信息、自动化等专业的核心基础课程，其重要性日益凸显。该课程不仅是构建计算机科学理论体系的基石，更是培养学生逻辑思维、抽象建模及创新能力的重要支撑。在数字化时代，离散数学中的图论、逻辑推理、组合数学等知识已广泛应用于算法设计、密码学、人工智能、网络优化等前沿领域，对技术创新与行业发展具有不可替代的作用[1]。

然而，传统离散数学教学模式面临严峻挑战，比如：教学内容更新滞后于技术迭代，难以反映人工智能、大数据等新兴领域的应用动态，项目实践环节严重不足，偏重理论讲授导致学生知识迁移能力薄弱；评价方式单一，侧重理论记忆而忽视实践能力、创新思维及团队协作能力的评估。在技术快速发展与行业对高素质离散数学人才需求迫切的背景下，传统教学模式已难以满足时代要求，教学改革有助于改变这一现状[2]。

近年来，人工智能技术的突破与赛教融合教学模式的兴起为离散数学教学改革提供了新路径。国际知名高校已探索 AI 辅助教学[3]，通过智能批改系统、自然语言处理工具等实现个性化学习支持；国内高校也在积极实践[4]，利用大模型开发智能助教、实时反馈系统，提升教学效能。同时，赛教融合模式通过将竞赛(如 ICPC、数学建模竞赛)[5]融入课程体系，强化实践能力培养，但仍面临学生参与积极性不足、培训系统性欠缺等挑战。

在此背景下，AI 赋能与赛教融合的协同改革成为关键。通过构建理论教学-AI 辅助-竞赛实践一体化培养机制，AI 技术可提供个性化学习支持，赛教融合可强化实践能力[6] (如专项竞赛、递进式项目训练)，二者协同有望破解传统教学痛点，提升学生解决复杂问题的创新能力，为离散数学教学改革提供新方向。

## 2. AI 赋能 + 赛教融合协同模式

### 2.1. AI 赋能

围绕 AI 赋能 + 赛教融合在离散数学教学中的应用目标，我们分阶段进行：先深入调研摸准需求，面向计算机、电子信息专业师生及企业 HR，通过问卷与深度访谈，系统梳理传统教学的核心痛点如：内容上教材案例滞后，缺知识图谱、大数据分析等前沿图论应用；实践上多为验证实验，少真实项目的离散模型训练；评价上期末占比过高，过程能力考核不足。在此基础上，紧扣离散数学逻辑严密、抽象度高的学科特性，通过现有大模型技术，使用自然语言处理与学科知识图谱，一方面实现题目批改，精准

捕捉逻辑漏洞并生成反馈，另一方面借助自然语言处理技术把实际问题转化为形式化模型，动态演示求解过程，让抽象概念变得直观易懂，切实为教学赋能。

## 2.2. 赛教融合

在赛教融合实践教学体系重构环节，打破竞赛是少数人游戏的传统壁垒，建立课程 - 竞赛 - 项目深度融合，将离散数学核心知识点解构并映射至竞赛题型与企业项目，构建基础实践(AI 辅助验证理论) - 综合实践(竞赛真题强化技能) - 创新实践(真实项目驱动创新)的三级进阶链条；具体落地中，实施课赛互通机制，将 ACM/ICPC、数学建模竞赛中的离散类赛题转化为课程案例并设立学分置换，同时引入企业真实课题，成立跨学科竞赛集训队开展 PBL 教学，尝试解决理论悬浮问题。

## 3. AI 赋能 + 赛教融合的教学模式构建

为全面地掌握学生的实际状况，我们组织了多维度的调研工作：一方面面向计算机、电子信息专业的学子、离散数学授课教师以及企业 HR 开展问卷调查；另一方面，还与高校教学的核心负责人、深耕 AI 教育领域的企业专家等展开深度访谈，来全方位剖析传统教学模式存在的短板与痛点。

### 3.1. AI 辅助工具利用

考虑到离散数学这门学科逻辑严密、抽象性强的属性，我们借助现有大模型来破解通用工具难以精准适配的困境，为学习过程提供有力支撑。在逻辑推理批改环节，依托自然语言处理与知识图谱技术，大模型能够精准洞察学生证明过程中的逻辑瑕疵，像前提的偏差、推理环节的断层等问题都能被敏锐捕捉，随后生成兼具错误精准定位、正确推导路径梳理以及关联知识点阐释的详尽反馈，助力学生明晰问题所在。面对抽象概念的理解难题，大模型利用自然语言处理优势，把学生用自然语言提出的问题转化为清晰的数学模型，并且以可视化的方式，生动呈现模型求解全程。借助机器学习算法，为每位学生量身定制专属练习集。逻辑推理存在短板的学生，会收获更多针对性的证明题；建模能力有待提升的学生，则能得到大量实际问题转化的专项练习，同时，系统还会依据错误类型，精准推送契合的讲解视频，实现精准查漏补缺。

### 3.2. 赛教融合实践体系设计

扭转竞赛仅是额外负担的固有观念，把离散数学的核心要义，与竞赛真题、企业实操项目紧密融合，搭建起基础实操(借 AI 赋能) - 综合实战(依托竞赛) - 创新攻坚(对接项目)的进阶路径。为破解离散数学理论有余、应用不足的困局，我们紧扣每章内容，匹配一个竞赛或项目实战场景，打造集理论精讲、AI 助力、竞赛拆解于一体的课程体系。如表 1 所示：

**Table 1.** Competition-oriented curriculum development form

**表 1.** 竞赛化课程开发

章节内容	对应竞赛	课程模块设计
命题逻辑与谓词逻辑	ICPC 逻辑推理题	理论讲解：命题逻辑等价关系、谓词逻辑推理规则； 竞赛解析：ICPC2022 年逻辑题“用谓词逻辑验证程序正确性”，小组讨论解题思路，教师点评“逻辑严谨性”。
图论基础	数学建模竞赛“社交网络好友推荐”(用户关系图构建)、 企业物流路径优化	理论讲解：图的定义、连通性、最短路径算法； AI 辅助：用 NLP 抽象概念具象化工具将“好友推荐问题”转化为“用户节点 - 边”模型，可视化 Dijkstra 算法求解过程。

立足学生能力层次的客观差异，我们分层组建“初级、中级、高级”三级集训梯队，精准划定选拔门

槛、细化培训方案、完善考核体系，以此破解竞赛参与热情不足、培训缺乏精准施策的现实难题。如表 2 所示：

**Table 2.** Selection criteria form  
**表 2.** 选拔标准

级别	选拔标准	培训内容	考核方式
初级队	期末考试成绩前 50% + AI 工具使用 轨迹(逻辑推理错误次数 $\leq 2$ 次、建模准确率 $\geq 70\%$ )	① 夯实基础：掌握逻辑推理(假言推理、拒取式)、图论核心概念(节点、边、连通性)； ② 智能练题：依托大模型，每周完成 10 道证明题，获取错题反馈； ③ 专题辅导：针对“逆命题误用”等共性问题，开展专题讲座。	每周测试：证明题(逻辑严谨性)+ 基础概念题，成绩前 30% 进入中级队。
中级队	初级队考核前 30% + 竞赛模拟成绩(数学建模离散模型题得分 $\geq 80$ 分)	① 竞赛攻坚：每周专攻 2 道 ICPC 图论、建模离散题； ② 企业讲堂：邀请专家，讲图论路径优化、逻辑推理算法应用； ③ 小组研讨：交流竞赛解题思路，优化组合数学应用策略。	每月竞赛模拟：ICPC 逻辑题 + 数学建模离散模型题，成绩前 20% 进入高级队。
高级队	中级队考核前 20% + 项目申报通过(如“用离散数学优化校园快递路径”)	① 实战项目：联动企业，开展校园快递路径优化、社交好友推荐等实操； ② 赛事攻坚：聚焦 ICPC 区域赛、挑战杯，专攻离散数学算法题； ③ 多元辅导：高校教师讲理论、企业专家授应用、竞赛教练传技巧。	项目成果：模型有效性(如快递路径缩短 15%) + 竞赛获奖(ICPC 区域赛三等奖以上)。

我们构建了新的运行体系：以融合理论学习与 AI 助力的课程为起点，先经初级队选拔夯实基础，再进阶至中级队开展竞赛专项训练，最终在高级队实现项目实践与竞赛攻坚的深度融合；同时，将竞赛获奖佳作、项目实操系统梳理，融入“离散数学”教材与教学课件，打通教、学、赛、用的良性循环。

#### 4. 总结

针对传统离散数学教学里内容跟不上、内容晦涩难懂、学用脱节的问题，提出理论革新、AI 加持、竞赛淬炼的教学模式。理论教学上，我们打破传统教材按部就班的套路，借助 AI 大模型技术梳理整合，融入前沿知识，实行基础理论 + 前沿应用双向并行的教学路子，把图论用于知识图谱推理、组合数学助力大数据挖掘、逻辑推理验证 AI 算法这些前沿且实用的案例搬进课堂，让课程内容紧跟数字化技术发展节奏。AI 赋能环节，我们利用 AI 大模型技术来辅助教学体系，能快速揪出逻辑漏洞，把抽象概念用直观动态的方式呈现出来，还能根据学生特点精准推送学习内容，把学生从被动接收知识的状态，拉进主动探索知识，破除离散数学抽象难懂带来的学习难点。竞赛实战方面，我们打破竞赛只属于少数人的固有认知，搭建起从课堂学习到竞赛比拼，再到项目实操的进阶式能力培养路径，以 ACM/ICPC、数学建模竞赛为突破口，引入企业真实项目，打造虚拟仿真与实战演练并行的锻炼平台，助力学生实现从单纯解题到攻克复杂工程难题的能力。

#### 参考文献

- [1] 金玲. “三教改革”与技能大赛相结合的教学模式改革与探索[J]. 公关世界, 2026(7): 121-123.
- [2] 宋珂. “以赛促教、赛教融合”理念下健美操课程教学改革策略研究[J]. 冰雪体育创新研究, 2026, 7(7): 175-177.
- [3] 高哲, 刘俏含, 刘源, 等. 新工科背景下真实问题驱动的单片机课程教学改革研究与实践[J]. 电脑知识与技术, 2026, 22(8): 127-130.
- [4] 费倩, 吴莉, 徐中元, 等. 基于赛教融合的研学旅行专业人才培养优化研究——以研学旅行技能大赛为例[J]. 西部旅游, 2026(2): 87-89.

- 
- [5] 王润周, 张新生, 刘启雷, 等. 自然语言处理驱动下情报挖掘研究综述[J/OL]. 计算机工程与应用, 1-29. <https://link.cnki.net/urlid/11.2127.tp.20260519.1501.008>, 2026-05-21.
- [6] 刘青凤, 田玉珍, 王焕鑫, 等. 基于 ACM 竞赛的“C 语言程序设计”教学改革研究[J]. 信息与电脑, 2025, 37(12): 233-235.