

# AI赋能下基于计算思维角度的离散数学智慧课程教学研究

尹红丽

云南师范大学信息学院, 云南 昆明

收稿日期: 2025年7月5日; 录用日期: 2025年8月5日; 发布日期: 2025年8月14日

## 摘要

在数字技术与教育加速融合的时代, 人工智能(AI)已成为推动教育变革的重要力量。在此趋势下, 将计算思维融入离散数学教学, 构建智慧教学新模式, 对推动教育现代化、培养创新型人才具有关键作用。深入剖析了计算思维与离散数学之间的深度融合关系, 系统梳理出切实可行的计算思维培养策略, 并指出传统教学模式的弊端。在此基础上, 从教学模式的优化、教学内容的革新、教学方法的升级以及教学评价的完善等多个维度出发, 深入探讨了AI赋能下基于计算思维视角的离散数学智慧课程教学的创新改革路径, 旨在为教育工作者提供新的教学思路, 助力离散数学课程教学质量的提升。

## 关键词

AI, 离散数学, 计算思维, 智慧课程

## Research on Intelligent Teaching of Discrete Mathematics from the Perspective of Computational Thinking Empowered by AI

Hongli Yin

School of Information Science and Technology, Yunnan Normal University, Kunming Yunnan

Received: Jul. 5<sup>th</sup>, 2025; accepted: Aug. 5<sup>th</sup>, 2025; published: Aug. 14<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

In an era when digital technology and education are accelerating their integration, artificial intelligence (AI) has become an important force driving educational transformation. Under this trend, integrating computational thinking into discrete mathematics teaching and constructing a new model of

intelligent teaching plays a crucial role in promoting educational modernization and cultivating innovative talents. This study thoroughly analyzes the deep integration between computational thinking and discrete mathematics, systematically outlines practical strategies for cultivating computational thinking, and highlights the shortcomings of traditional teaching models. Building on this foundation, the paper explores innovative reform approaches for AI-empowered intelligent teaching of discrete mathematics from the perspective of computational thinking, focusing on multiple dimensions, including the optimization of teaching models, the innovation of teaching content, the enhancement of teaching methods, and the improvement of teaching evaluation.

## Keywords

AI, Discrete Mathematics, Computational Thinking, Intelligent Course

Copyright © 2025 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

离散数学作为计算机科学体系中的基石课程，其重要性愈发凸显。它不仅是后续的专业课程，如数据结构、算法分析、人工智能等课程的理论基础，更是培养学生逻辑思维、抽象思维以及复杂问题解决能力的关键载体。

计算思维它强调运用计算机科学的基本概念和方法，对各类问题进行分析、抽象、建模，并通过算法设计实现问题的自动化求解[1]。随着人工智能技术的快速发展，教育领域正经历着深刻变革。AI赋能下将计算思维深度融入离散数学教学过程中，并构建与之相适应的智慧课程教学模式，已成为教育领域顺应时代发展、提升教学质量、培养创新型人才的必然选择。这一融合不仅有助于提升离散数学的教学效果，使抽象的知识变得更加生动、易于理解，更能让学生在在学习过程中逐步掌握计算思维的精髓，为其未来在信息技术及相关领域的职业发展奠定坚实基础。

## 2. 计算思维与离散数学

### 2.1. 计算思维与离散数学的深度融合

计算思维描述成“数学与工程思维的互补与融合”，计算思维的本质概括为抽象化和自动化。离散数学采用抽象的数学符号系统对知识进行表达，然后再进一步对知识进行分析和计算，这本身就是一种计算思维的体现。

离散数学课程的教学目标，是要培养学生的抽象推理、逻辑思维和归纳构造等能力，提高学生利用计算机解决实际问题的能力[2]。这与培养学生的计算思维能力也是高度一致的。

离散数学中的许多知识点都为计算思维提供了很好的诠释和生动的案例。在集合中，通过将数据库中的数据视为不同的集合，用户的查询条件就是对这些集合进行操作的指令，这一过程体现了从实际数据管理问题到集合运算模型的抽象。在图论中，通过将实际问题抽象为图的模型，利用图的算法来求解最短路径、最小生成树等问题，这一过程充分体现了计算思维的应用。数理逻辑中的命题演算和谓词演算，为计算机程序的逻辑设计和验证提供了理论支持，是计算思维在逻辑层面的具体体现。离散数学丰富的知识体系为计算思维的培养提供了充足的实践素材，而计算思维为离散数学知识的理解与运用开辟了新的路径，两者相辅相成，共同促进学生思维能力的提升。

## 2.2. 离散数学课程中计算思维的培养方法

近年来,众多教育工作者围绕离散数学课程中计算思维能力的培养展开了深入的探讨[3]-[9]。培养学生计算思维,可从知识体系构建、问题解决路径、课程实践应用这三大层面着手。借助知识学习筑牢理论根基,通过问题求解深化思维训练,运用课程实践提升应用能力,多管齐下,助力学生计算思维的全面养成。

### 2.2.1. 通过知识学习培养计算思维

离散数学知识在培养计算思维中有多方面的重要作用。学习集合的概念、运算和性质,能让学生学会如何对事物进行分类和归纳,将具有相同性质的对象归为一个集合,这是一种对现实世界进行抽象和建模的重要方法,有助于培养抽象思维能力。学习命题逻辑和谓词逻辑时学生需要学会根据给定的逻辑规则,从已知的前提推导出结论,培养严谨的逻辑推理能力。图论中的各种算法,如最短路径算法、最小生成树算法等,为解决实际问题提供了具体的算法模型。学生在学习这些算法的过程中,不仅掌握了如何处理具有复杂关系的数据结构,还能学会从众多可能的路径或方案中寻找最优解,培养算法设计和优化的能力。

### 2.2.2. 通过问题求解培养计算思维

离散数学中的许多问题都来源于实际应用,学生在解决这些问题时,需要将实际问题转化为离散数学的模型,从而培养将现实问题抽象为数学问题的能力。在解决离散数学问题的过程中,学生需要选择合适的方法和算法,进而培养计算思维中的算法选择和应用能力。离散数学中的一些问题往往有多种解法,学生在探索不同解法的过程中,能够拓展思维,培养创新能力和灵活性。

### 2.2.3. 通过课程实践培养计算思维

通过编写程序来解决离散数学问题,能让学生将离散数学的知识与计算机编程相结合,在实践中加深对计算思维的理解和运用。开展与离散数学相关的项目,如开发一个简单的数据库管理系统、设计一个网络拓扑结构等,学生需要综合运用离散数学的知识和计算思维方法,从需求分析、设计到实现和测试,全过程地培养计算思维和解决实际问题的能力。

## 3. 传统离散数学教学困境分析

### 3.1. 教学内容与实际应用脱节,难以有效培养计算思维

计算思维的提升离不开实际问题的解决实践,而传统离散数学教学往往忽视实践教学环节。即使存在少量练习题,也多是围绕教材知识点的简单应用,与现实复杂问题场景相差甚远。学生缺乏在真实情境中运用离散数学知识构建计算模型、设计算法并求解问题的机会,无法将所学知识内化为实际应用能力,难以体会计算思维在解决复杂问题时的系统性和有效性,导致计算思维能力得不到充分锻炼与提升。

### 3.2. 教学方法单一,教学技术手段缺乏

传统离散数学教学教师按照统一的教学大纲和进度进行授课,难以兼顾每个学生的学习基础、学习风格和学习进度。离散数学中的许多概念和理论较为抽象,传统教学主要依赖教师的板书、讲解以及教材中的静态图表来辅助教学,手段相对单一。由于缺乏有效的教学技术手段,教师难以将抽象的知识以更加生动、形象、多样化的方式呈现给学生,影响了学生的学习兴趣和对知识的理解深度。

### 3.3. 学习积极性难以调动,自主学习支持不足

离散数学的抽象性和逻辑性使得部分学生在学习过程中容易遇到困难,学生一旦在某个知识点上出

现障碍，又不能及时得到针对性的帮助和指导，学生的学习积极性和主动性会受到严重打击，对离散数学课程的学习兴趣逐渐降低，甚至产生厌学心理。在传统离散数学教学中，学生的自主学习主要依赖教材和课后习题。并且学生在自主学习过程中遇到问题时，难以快速找到有效的解决途径。这将在一定程度上制约了学生自主学习能力的培养和提升。

### 3.4. 评价方式不合理，反馈不及时、不精准

传统的离散数学课程教学效果评估主要以期末考试成绩为主，平时成绩所占比重相对较小，且平时成绩的评定方式也较为简单，通常包括考勤、作业和课堂表现等方面。这种评估方式过于注重结果，而忽视了学生的学习过程。单一的评估方式难以准确反映学生的真实学习水平和教学效果。

在传统教学模式下，教师批改作业和试卷需要花费大量的时间和精力，导致学生往往需要等待较长时间才能得到学习反馈。而且，教师在批改作业和试卷时，通常只能给出总体的评价和分数，难以针对每个学生的具体问题进行详细的分析和指导。这种不及时、不精准的反馈无法帮助学生及时发现自己的学习问题并进行有效的改进，影响了教学效果的提升。

## 4. AI 赋能下基于计算思维角度的离散数学智慧课程教学改革

AI 赋能下离散数学智慧课程基于学堂在线教育大模型搭建，整体架构如图 1 所示。

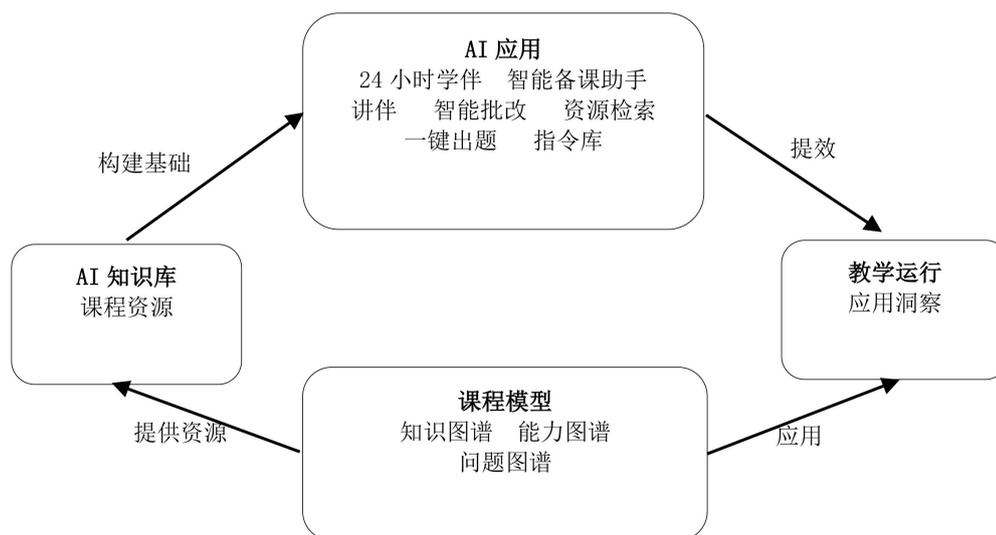


Figure 1. The overall architecture of intelligent discrete mathematics courses empowered by AI  
图 1. AI 赋能下离散数学智慧课程整体架构

AI 赋能下基于计算思维角度的离散数学智慧课程教学改革从教学模式的优化、教学内容的革新、教学方法的升级以及教学评价的完善等多个维度开展。

### 4.1. AI 赋能下基于计算思维角度的离散数学智慧课程教学模式

AI 赋能下基于计算思维角度的离散数学智慧课程教学模式按照：课前 - 课中 - 课后三个阶段设计，具体为：

#### (1) 课前

教师借助 AI 优化设计教学目标、教学课件，通过学堂在线智慧教学平台发布预习任务，学生观看预习视频，完成简单的预习测试。AI 分析学生的预习数据，反馈给教师，教师据此调整课堂教学重点。

## (2) 课中

教师结合 AI 辅助的课件进行重点知识讲解，重点讲解学生预习中的共性问题。利用在线一键出题、抢答等功能，增加学生参与度。AI 实时记录学生的表现，为学生的课堂参与度打分，教师也可据此判断教学效果。根据学生的学习能力，AI 进行智能分组，布置小组任务，如解决一个离散数学实际应用问题，小组讨论并展示成果。

## (3) 课后

学生完成教师布置的作业或 AI 智能推送的课后作业，包括课程实践作业。作业难度根据学生课堂表现和知识掌握情况个性化调整。AI 将循循善诱的帮助学生解决作业问题，并对学生完成作业情况做详细的分析。教师查看 AI 得到的学生学习情况作教学反思和教学改进。

AI 赋能下基于计算思维角度的离散数学智慧课程教学模式如图 2 所示。

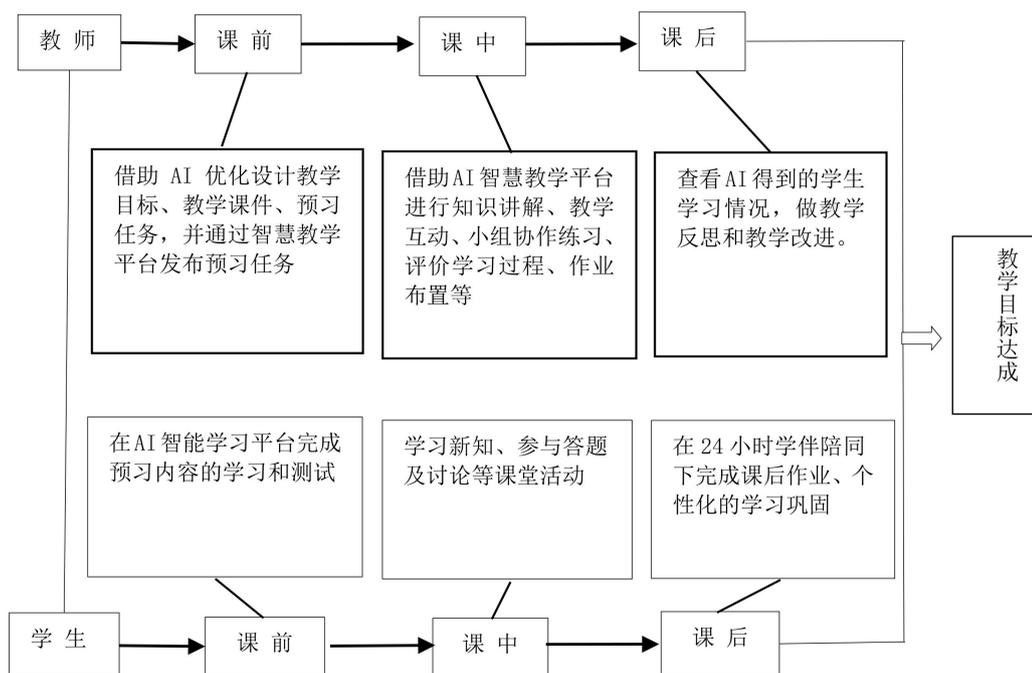


Figure 2. The teaching model of intelligent discrete mathematics courses from the perspective of computational thinking empowered by AI

图 2. AI 赋能下基于计算思维角度的离散数学智慧课程教学模式

## 4.2. AI 赋能下基于计算思维角度的离散数学课程教学内容优化

### 4.2.1. 调整知识模块比重，突出计算思维导向

增加数理逻辑在知识表示与推理方面的教学内容。比如引入专家系统案例，如医疗诊断专家系统，详细讲解如何运用命题逻辑和谓词逻辑将医学知识转化为计算机可处理的规则，通过推理引擎实现疾病诊断。让学生在实践中掌握逻辑推理在解决实际问题中的关键作用，提升问题抽象与逻辑分析能力，强化计算思维中的推理能力培养。

加大图论算法部分的教学力度，不仅讲解经典算法如迪杰斯特拉算法、弗洛伊德算法等的原理，更注重算法在实际场景中的应用。通过丰富的实践案例，培养学生算法设计、分析与优化能力，将计算思维中的算法设计与优化思想融入教学。

对于一些在计算机领域应用相对较少、理论性过强且与计算思维关联不紧密的内容，如部分抽象代

数结构的复杂理论证明,可适当精简教学时间,将更多精力放在与计算思维紧密相关的知识点上,确保教学内容的实用性和针对性。

#### 4.2.2. 融入实际案例,培养问题解决能力

通过实际案例,让学生学会运用离散数学知识构建数据模型,提升问题解决能力,践行计算思维理念。在离散数学各知识模块教学中融入人工智能相关案例。如在讲解图论时,结合知识图谱构建,介绍如何利用图论知识组织和表示知识,为智能搜索和推荐系统提供支持。通过这些案例,让学生感受离散数学在人工智能前沿领域的应用,激发学习兴趣,培养从计算思维角度解决复杂问题的能力。

#### 4.2.3. 增加实验教学环节,提升实践操作能力

围绕离散数学中的重要算法设计实验项目。要求学生使用编程语言(如 Python、Java 等)实现算法,并应用于实际问题求解。通过实验加深学生对算法原理的理解,提升算法设计与编程实现能力,强化计算思维中的实践操作环节。

设置综合性实验项目,将离散数学多个知识模块融合应用。如设计一个小型社交网络分析系统,学生需要运用图论知识构建社交网络图,利用集合论和关系知识处理用户信息和关系,运用数理逻辑实现信息检索与推理功能。通过完成综合性实验,培养学生综合运用离散数学知识解决复杂问题的能力,提升计算思维的系统性和完整性。

### 4.3. AI 赋能下基于计算思维角度的离散数学课程教学方法创新

#### 4.3.1. 利用 AI 学伴辅助教学

构建针对离散数学的 24 小时 AI 学伴,学生在学习过程中遇到概念理解、定理证明或习题解答等问题时,可随时向 AI 学伴提问。AI 学伴迅速从庞大的知识库中检索相关知识点和解答思路,为学生提供即时、详细的解答。这一方式弥补了教师无法随时一对一辅导的不足,满足学生随时解决问题的需求,增强学生自主学习能力,培养计算思维过程中的探索精神。

#### 4.3.2. 借助 AI 实现个性化学习

AI 根据学生提问的频率、类型以及过往学习数据,分析学生的知识薄弱点和学习习惯。基于这些分析结果,为每个学生生成个性化的学习建议。AI 根据学生的学习能力、知识掌握程度以及学习目标,为学生推送个性化的学习内容。通过这种自适应的学习内容推送,激发学生学习兴趣,强化计算思维的针对性训练。

#### 4.3.3. 利用 AI 辅助实践教学

学生可利用 AI 代码生成工具,快速生成部分基础代码框架,将更多精力投入到算法设计和项目创新上。同时 AI 还可用于项目过程中的风险评估和问题预警,通过分析学生项目进度数据和代码质量,提前发现可能出现的问题并提供解决方案建议。这不仅提高了学生项目实践的效率和质量,还让学生在实践中接触和运用先进的 AI 技术,拓宽计算思维视野,培养其在实际项目中综合运用知识和技术的能力。

### 4.4. AI 赋能下基于计算思维角度的离散数学课程教学评价改革

AI 赋能下可从多个维度收集学生学习数据,用于教学评价。除了传统的作业、考试成绩数据外,还能收集学生在课堂互动(如在线平台发言频率、参与讨论的深度)、实验操作、项目实践等方面的数据。通过对这些多元化数据的综合分析,更全面、客观地评价学生的学习过程和学习成果,准确评估学生计算思维的发展水平,并为教师和学生提供针对性的反馈。教师可根据反馈调整教学策略,优化教学内容和方法。学生可根据反馈了解自己的学习状况,明确改进方向,有针对性地提升计算思维能力。

## 5. 教学方法实践效果

在最近的离散数学课程教学过程中,依托雨课堂构建的智慧教学体系,通过随机出题、24小时学伴、实时反馈等多元化交互手段,将抽象的知识内容转化为充满趣味性的互动实践,显著提升学习过程的吸引力与参与感。在对学生的问卷调查中,超过90%的学生表示对这种智慧课程教学方式感兴趣,并且愿意主动投入更多时间学习离散数学。

教学过程中借助AI工具让学生在知识学习、问题求解、课程实践中锻炼计算思维。实践证明,经过一个学期的智慧课程教学,学生在面对新问题时,会用计算思维方式思考问题,能将实际问题抽象为离散数学中的概念和模型,能够更熟练地运用分解、抽象、法设计等计算思维方法解决离散数学问题。

## 6. 结语

构建了AI赋能下基于计算思维的离散数学智慧教学体系,研究发现,人工智能技术在离散数学教学中的深度应用,实现了教学决策的精准化、学习路径的个性化和能力培养的系统化,实现了计算思维培养从理论认知到实践应用的系统性提升。

## 基金项目

2023年云南师范大学本科教育教学改革项目。

## 参考文献

- [1] Wing, J.M. (2006) Computational Thinking. *Communication of the ACM*, **49**, 33-35.  
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- [2] 教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会. 高等学校计算机科学与技术专业核心课程教学实施方案[M]. 北京: 高等教育出版社, 2009.
- [3] 郑红波, 秦绪佳, 胡亚红. 基于计算思维培养的离散数学教学实践探讨[J]. 工业和信息化教育, 2016(11): 47-51, 57.
- [4] 王梅, 袁文翠, 佟喜峰. 基于计算思维的启发式离散数学教学探索[J]. 教育教学论坛, 2016(16): 161-162.
- [5] 蒋运承, 詹捷宇, 马文俊. 计算思维角度下的离散数学课程教学思考[J]. 计算机教育, 2019(1): 9-12.
- [6] 贾经东, 李卫国. 基于计算思维面向能力培养的离散数学教学改革[J]. 计算机教育, 2021(9): 152-155.
- [7] 周晓聪, 乔海燕, 李绿周. 离散数学课程组合计数教学中计算思维的培养[J]. 计算机教育, 2022(5): 1-5.
- [8] 方红. 基于计算思维面向实践能力培养的离散数学课程教学改革[J]. 教育科学, 2022(10): 234-237.
- [9] 赵杰梅, 范丽丽, 张婷婷. 基于计算思维的离散数学教学模式探究[J]. 内江科技, 2024, 45(3): 52-53, 56.