超星学习通“AI 智能体”赋能的离散数学精准化教学应用与实践

陈黎黎 国红军
宿州学院 人工智能与大数据学院，中国·安徽 宿州 234000

摘要：针对离散数学课程概念抽象、逻辑严谨、传统教学难以精准识别学生思维断点等问题，本文依托超星学习通平台最新的 AI 智能体功能，构建“数据采集—智能诊断—分层施教—效果评估”的精准化教学模式。离散数学课程教学实践表明，该模式利用 AI 技术实现了对数理逻辑、图论等核心知识点的即时反馈与个性化推送，有效提升了学生的过程性学习质量与逻辑推理能力，为人工智能技术深度融入计算机类核心课程的教学改革提供了可参考的实践方案。

关键词：超星学习通；AI 智能体；离散数学；精准教学

Application and Practice of Precision Teaching for Discrete Mathematics Empowered by AI Agents on the Chaoxing Learning Platform

Chen Lili, Guo Hongjun
School of Artificial Intelligence and Big Data, Suzhou University, China Anhui Suzhou 234000

Abstract: Discrete Mathematics features abstract concepts and rigorous logical reasoning. In traditional teaching practices, it is difficult to accurately identify the breakpoints in students' thinking. To address these issues, this paper constructs a precision teaching framework consisting of "data collection-intelligent diagnosis-stratified instruction-effectiveness evaluation", leveraging the newly released AI Agent function of the Chaoxing Learning Platform. Teaching practices in Discrete Mathematics demonstrate that the proposed framework adopts artificial intelligence techniques to deliver real-time feedback and personalized knowledge recommendation for core modules including mathematical logic and graph theory. It substantially improves students' process-oriented learning quality and logical reasoning competence. This study offers a referential practical solution for the deep integration of artificial intelligence into the teaching reform of core courses for computer-related majors.

Keywords: Chaoxing learning platform; AI agent; Discrete mathematics; Precision teaching

0 引言

在教育数字化战略深入实施的背景下，人工智能正推动高等教育从“标准化教学”向“个性化育人”转型[1]。离散数学作为计算类专业的一门重要的基础课程，在培养学生的算法思维和逻辑推理能力方面具有不可替代的作用。然而，该课程理论抽象（如哈斯图的偏序结构分析、图同构的判定），符号系统复杂（如命题公式的等值演算推导、谓词逻辑的量词嵌套），学生普遍存在“能听懂但不会做题”“知识点孤立”等痛点[2]。

传统的教学反馈往往依赖于作业和考试，但它们都存在明显的滞后性。超星学习通中的“AI 智能体”板块，提供了 AI 出题、AI 陪练、学习助手等一系列细粒度工具，为破解上述困境提供了新的技术抓手。本文立足这些真实可用的 AI 工具，探讨如何将其融入离散数学的日常教学环节。

1 离散数学教学痛点与 AI 工具的适配性分析

1.1 课程难点

离散数学的教学内容通常涵盖数理逻辑、集合论、图论和代数系统四大模块。其中，数理逻辑部分，学生常在命题公式的等值演算和主析取 / 合取范式的求解中出错，原因在于对真值表的机械记忆多于逻辑理解；集合论部分，学生在处理偏序关系的哈斯图绘制以及构造双射函数时，往往找不到切入点；图论部分，如图的同构判定、欧拉图与哈密顿图的判定等，需要极强的空间想象和构造性证明

能力。然而，教师在课堂上往往只能讲解典型例题，无法顾及每个学生在上述具体卡点上的个性化问题[3]。

1.2 AI 工具的适配性

超星学习通平台提供的一系列智能体工具，为化解上述教学困境提供了切实可行的解决路径[4]。在阶段性检测环节，教师可借助 AI 出题与智能组卷功能，通过设定特定知识点（如二元关系的性质），快速生成多套难度相当的测试题，从而有效解决传统人工命题耗时费力的问题。针对课后巩固阶段离散数学“刷题难”的痛点，AI 陪练功能为学生提供了个性化的训练支持，使其能够针对自身的薄弱环节（如归纳法证明）进行反复练习，并获得系统的实时反馈与评判。此外，学习助手在学情诊断方面发挥着重要作用，该工具能够主动分析学生的日常做题记录，精准定位错误率较高的知识模块（如最短路径算法），并据此定向推送相关学习资料，真正实现了从被动测试向主动诊断的转变。

2 基于 AI 智能体的精准化教学实施路径

2.1 课前：利用“AI 出题”重构预习测试

传统的课前预习往往流于形式，学生缺乏明确的目标导向，教师也难以在课前准确掌握学生的认知盲区。借助“AI 出题”智能体，教师能够根据教学大纲中的知识点，快速生成具有针对性的诊断性测验，将预习环节从“被动阅读”转变为“主动诊断”。例如，在正式讲授“谓词逻辑”章节之前，教师可以利用 AI 出题智能体，输入“量词否定、前束范式”等关键词并将难度设定为“基础”，一键生成 10 道预习自测题并发布至课程章节。这些题目可以精准覆盖诸如 $\neg\forall xP(x)$ 与 $\exists x\neg P(x)$ 之间的等值转换等易错点。教师可根据后台反馈的预习数据，快速锁定学生普遍存在的认知盲区，并据此及时调整教学策略，从而避免照本宣科式的低效讲解。

2.2 课中：利用“学习助手”实时捕捉思维断点

离散数学的课堂教学往往面临互动反馈滞后的痛点，教师很难在有限的课时内精准捕捉到每位学生的思维卡点。借助“学习助手”的实时统计与资料检索功能，教师能够将课堂反馈从“课后批改”前置到“当堂干预”[5]。例如，在讲授“图的同构”这一难点时，教师发布随堂测验，学生在手机端作答。教师端通过学习助手实时查看统计图表，当发现较多学生在“度数序列相同但结构不同”的反例判断上出现普遍性错误时，教师能够立即暂停讲授进度，并调用资料助手快速检索一个经典的“非同构图反例”进行投屏讲解。这种基于实时学情数据的即时干预，有效避免了问题的累积，确保了核心概念能够在课堂上被当堂消化。

2.3 课后：利用“AI 陪练”实现千人千面的个性化辅导

离散数学的推导与计算题往往步骤繁琐，学生在课后自主练习时常常因为缺乏即时反馈而产生畏难情绪。依托“AI 陪练”智能体，系统能够根据学生的历史做题记录，动态生成个性化的训练路径，为学生提供随时可用的“逻辑陪练员”[6]。例如，当系统检测到某学生在“主析取范式与主合取范式的求解”中频繁出错时，AI 陪练会自动调整后续推送策略，连续生成几道侧重考察“真值表赋值”或“极小项提取”的变式题。学生在移动端完成练习后，系统会即时给出思路解析与步骤反馈。这种千人千面的辅导模式，不仅有效分担了教师课后答疑的压力，更让学生在不断的试错与纠正中，真正将抽象的逻辑推理能力内化。

3 教学效果的过程性学情分析

为科学、客观验证 AI 智能体赋能精准教学的实践成效，选取了计算机类同一专业的两个教学班为研究样本，其中实验班采用上述 AI 智能体精准化教学模式，对照班采用传统讲授式教学模式。两个班级统一使用相同教材、教学大纲、课时进度与阶段性考核内容，结合超星平台可导出的班级汇总学情数据、阶段性测验、作业错题台账、课后问卷与访谈记录，从知识点掌握提升效果、学生学习行为转变两个维度开展了下面的对比分析[7]。

3.1 知识点掌握度的动态提升

过程性学习测评是检验精准教学效果的直观依据。选取逻辑推理难度较高的“命题逻辑等价演算”为典型观测知识点，对比两班学生的学习提升效果。在学期初首次章节测验中，两班学生基础水平相近，普遍在“蕴含式的等值转换”这一微知识点上正确率偏低，多数学生对逻辑运算规则的理解停留在机械记忆层面，题型迁移能力不足。

针对该共性薄弱点，实验班依托超星平台开展智能化干预，教师利用“AI 陪练”功能定向推送等值演算变式训练，并通过学习助手精准推送微课讲解、知识点梳理资料，开展为期两周的个性化靶向强化。在后续阶段性复测中，实验班学生该知识点整体正确率实现明显提升，绝大多数学生能够熟练运用逻辑定律完成完整推导，有效规避固化错误。相比而言，对照班依靠传统作业练习与统一讲评，学生错题改善速度慢、提升幅度有限，仍存在较多步骤不规范、逻辑混淆等问题。对比结果表明，依托 AI 智能体的精准推送与反复强化训练，能够有效解决离散数学逻辑推导类难点，显著提升学生重难点知识掌握水平。

3.2 学习行为的活跃度与粘性

除硬性知识点掌握度提升外，AI 智能体的深度介入也显著优化了学生的学习行为模式与课堂学习质量。在互动质量层面，随着“AI 助教”和“AI 陪练”承担了部分基础概念解释、简单习题纠错等重复性教学工作，课程讨论区的提问结构也发生了积极转变。实验班学生关于基础定义、简单认知类的浅层提问量明显减少，取而代之的是大量关于“解题思路探讨”与“证明步骤辨析”的深度互动。这表明学生不再满足于获取标准答案，而是开始进行更深层次的逻辑思考。

在学习粘性与任务落实方面，依托“学习助手”的待办任务提醒、错题定向资源推送功能，实验班学生作业完成规范性、及时性显著提升。平台根据学生错题画像精准推送对应微课视频、拓展文档与专项习题，有效激发了学生自主学习动力，课后主动访问课程资源、自主补强薄弱点的频次显著增加，学生学习状态从传统的“被动应付完成任务”转变为“主动探究查漏补缺”。相较于对照班被动式学习常态，实验班学生的学习主动性、持续性与学习投入度整体更优。

3.3 教学反思与研究局限

本研究通过平行班对照验证了 AI 智能体赋能离散数学精准教学的有效性，但仍存在一定研究局限。平台教师账号可正常导出作业、测验汇总成绩等常规学情数据，但 AI 智能体模块中学生与 AI 陪练的逐次交互记录、个性化习题推送的细粒度行为日志等后台数据，教师端无批量导出权限，因此本研究无法开展全维度精细化数据统计。本文的教学成效分析主要依托可导出的汇总成绩、人工整理的错题台账、阶段性测验表现、问卷访谈开展，量化分析的维度存在一定局限。后续可进一步完善数据采集渠道，扩大教学实践样本，持续优化 AI 分层教学策略，提升该教学模式的普适性与科学性。

4 结语

本文依托超星学习通提供的“AI 出题”“AI 陪练”“学情助手”等智能体工具，构建了覆盖课前、课中、课后的离散数学精准化混合教学模式，实现了教学从传统的“经验驱动”向“学情数据驱动”的转变。AI 智能体的应用有效解决了传统课堂学情反馈滞后、难点突破不精准、个性化辅导不足等问题，让学生隐性的思维断点与知识漏洞显性化、可干预化，切实提升了课程教学的针对性与有效性。平行班教学对比结果显示，AI 赋能教学在难点突破、思维培养、深度学习引导等方面优势显著。未来可结合 AI 技术迭代持续优化教学路径，将该模式推广至计算机类相关课程，为高校教育数字化改革与个性化精准育人体系建设提供实践支撑[8]。

参考文献：

[1] 吴岩. 教育数字化战略背景下高等教育教学变革路径[J]. 中国高等教育，2022(12):4-7.

[2] 张艳，王欣. 离散数学课程教学困境与混合式教学改革探索[J]. 计算机教育，2023(05):146-150.

[3] 祝智庭，彭红超. 数据驱动的精准教学：内涵、框架与实践路径[J]. 电化教育研究，2021,42 (07):5-13.

[4] 李娟. 基于超星学习通的计算机课程混合式精准教学实践[J]. 中国教育信息化，2023(18):78-82.

[5] 王佳，周航. 基于学情诊断的学生思维断点识别与课堂干预策略[J]. 中国电化教育，2024(03):112-118.

[6] 刘清堂，吴林. AI 助教赋能课堂教学：应用场景、价值与挑战[J]. 现代远程教育研究，2022,34(04):26-34.

[7] 陈静. 混合式教学的准实验研究：平行班对照设计与学情评价方法[J]. 高等理科教育，2024(02):91-97.

[8] 黄荣怀. 人工智能赋能高校课程教学改革的机遇与挑战[J]. 高等教育研究，2023,44(06):72-79.

基金项目：2024 年校级“四新”研究与改革实践项目 (szxy2024xgjy05)，2025 年校级教研项目 (szxy2025jyjf61)，教育部产学合作协同育人项目 (220903888050309)。

作者简介：陈黎黎（1982-），女，汉族，安徽宿州人，硕士，副教授，研究方向：智能信息处理。