

推进人工智能驱动数学专业研究生教育教学及评价改革研究

王华军

长沙理工大学数学与统计学院, 湖南 长沙

收稿日期: 2025年3月18日; 录用日期: 2025年4月21日; 发布日期: 2025年4月29日

摘要

随着人工智能技术的迅猛发展, 其在高校课堂教育教学中的应用日益广泛, 并显示出了巨大的潜力。而传统的数学专业研究生课程教学中存在教学模式单一、教学内容较为抽象及教学评价方式单一等问题, 严重制约了学生的学习兴趣、能力和创新思维的发展。为了破解这些难题, 文章致力于推进人工智能驱动数学专业研究生教育教学及评价改革研究, 对于创新教学模式、优化教学内容、创建多元化评价体系等方面都具有重要研究意义。

关键词

人工智能, 数学专业, 教学改革

Research on Promoting the Reform of Teaching and Evaluation of Mathematics Graduate Education Driven by Artificial Intelligence

Huajun Wang

School of Mathematics and Statistics, Changsha University of Science and Technology, Changsha Hunan

Received: Mar. 18th, 2025; accepted: Apr. 21st, 2025; published: Apr. 29th, 2025

Abstract

With the rapid development of artificial intelligence technology, its applications in college classroom education and teaching are becoming increasingly extensive and show great potential. However, in

文章引用: 王华军. 推进人工智能驱动数学专业研究生教育教学及评价改革研究[J]. 创新教育研究, 2025, 13(4): 662-667. DOI: [10.12677/ces.2025.134295](https://doi.org/10.12677/ces.2025.134295)

the traditional teaching of graduate courses in mathematics majors, there are problems such as single teaching mode, relatively abstract teaching content, and single teaching evaluation method, which seriously restrict the development of students' learning interests, abilities and innovative thinking. In order to solve these problems, this paper is committed to promoting the research on the reform of artificial intelligence-driven graduate education, teaching and evaluation in mathematics majors. It has important research significance in aspects such as innovating teaching modes, optimizing teaching contents, and creating a diversified evaluation system.

Keywords

Artificial Intelligence, Mathematics Majors, Teaching Reform

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

2022年4月,教育部出台了《高等学校人工智能创新行动计划》,明确指出利用人工智能技术加快推动人才培养模式、教学方法改革。最近,国家相关部门相继发布《关于“双一流”建设高校促进学科融合加快人工智能领域研究生培养的若干意见》《国家新一代人工智能标准体系建设指南》等文件,将发展人工智能上升至国家战略层面,强调高校要加强学科交叉融合,培养面向未来的高素质人才[1]。因此,在国家战略的引导下,推动人工智能驱动数学专业研究生教育教学及评价改革研究是当前亟需解决的关键性课题,本项目旨在对该课题进行深入研究,具有以下几个方面的研究意义:

(1) 在创新教学模式方面:传统的数学专业研究生教学主要依赖讲授法,即教师单向传授知识,学生被动接受。这种模式虽然能够系统性地传播知识,但容易导致学生缺乏主动性和参与感,难以深入理解和灵活运用所学内容。为解决这一问题,人工智能技术的快速发展为教学模式创新提供了新的契机[2]。例如,智能辅导系统能够根据学生的学习进度和个性化需求提供定制化的学习支持;自动化作业批改技术可以高效评估学生的学习成果,并提供即时反馈。这些技术不仅打破了传统教学在时间和空间上的限制,还为学生提供了更加丰富多样的学习资源和互动体验。

(2) 在优化教学内容方面:数学专业研究生课程中广泛使用数学符号来表示变量、函数和运算等,这些符号虽然简化了数学表达,但也加剧了数学语言的抽象性,增加了学生的理解难度。为解决这一问题,人工智能技术为教学内容的优化提供了新的可能性。通过人工智能驱动的可视化工具,抽象的数学概念可以转化为直观的图形、动画和交互式模型。这种教学内容的优化不仅降低了数学符号的抽象性,还显著提升了学生对复杂概念的理解深度,同时激发了他们的学习兴趣和探索欲望,为数学专业研究生教育注入了新的活力[3]。

(3) 在创建多元化评价体系方面:传统的数学专业研究生评价体系主要依赖考试成绩和论文发表,这种单一的评价方式难以全面反映学生的综合素质和创新能力。为解决这一问题,人工智能技术为构建更加科学、全面、多元的评价体系提供了新的路径。通过大数据分析,人工智能可以综合评估学生的学习态度、问题解决能力、团队协作能力等多个维度,为学生提供更加公正、客观的评价[4]。这种多元化的评价体系不仅关注学生对知识的掌握程度,还注重评价其逻辑思维能力、创新意识以及解决实际问题的能力。通过这种全方位的评估方式,学生的综合素质得以更全面地展现,同时也为其提供了更具针对性的发展建议,从而促进学生的全面成长与能力提升。这种评价体系的创新不仅弥补了传统评价方式的不

足，也为数学专业研究生教育的高质量发展奠定了坚实基础[5]。

综上所述，推动人工智能驱动数学专业研究生教育教学及评价改革研究，对于创新教学模式、优化教学内容、创建多元化评价体系等方面都具有重要研究意义。

2. 国内外研究现状分析

当前，国内外数学专业研究生的教学模式存在三个方面的局限性：

(1) 课堂教学模式单一

数学专业研究生教学评价方式单一的问题长期存在，主要表现为过度依赖期末考试，忽视对学生学习过程的评价，难以全面、客观地反映学生的学习效果和能力水平。这种单一的评价方式，不仅不利于学生的全面发展，也制约了数学教学质量的提升。首先，传统的数学教学评价主要以教师评价为主，学生自评、互评等方式应用较少，难以全面反映学生的学习情况。教师作为评价主体，往往根据学生的考试成绩、作业完成情况等进行评价，缺乏对学生学习过程、学习态度、学习进步等方面全面的了解。其次，传统的数学教学评价主要关注学生的知识掌握情况，例如考试成绩、作业完成情况等，忽视对学生思维能力、实践能力、创新能力等方面的评价。传统的数学教学评价主要关注学生对数学概念、定理、公式等知识的掌握情况，例如考试成绩、作业正确率等。再次，传统的数学教学评价主要以笔试为主，例如期中考试、期末考试等，缺乏对学生口头表达能力、实践操作能力等方面的评价。传统的数学教学评价主要以笔试为主，例如选择题、填空题、计算题、证明题等，难以全面考查学生的数学能力。最后，传统的数学教学评价结果主要以分数形式呈现，缺乏对学生学习过程、学习态度、学习进步等方面的描述性评价。传统的数学教学评价结果主要以分数形式呈现，例如百分制、等级制等，难以全面反映学生的学习情况。

(2) 教学内容过于抽象化

数学专业研究生课程的抽象性，主要体现在对空间形式与数量关系的高度概括上。这种高度概括性，既是数学学科的魅力所在，也是学生学习道路上的“拦路虎”。首先，数学中的空间形式，并非现实世界中具体的物体形状，而是对现实世界空间关系的抽象概括。例如：在几何学中，研究点、线、面、体等几何图形的性质，以及它们之间的位置关系和度量关系。欧几里得几何中的平行公设，就是对现实世界中平行线关系的抽象概括。其次，数学中的数量关系，并非现实世界中具体的数量关系，而是对现实世界数量关系的抽象概括。例如：在代数分析中，研究数、多项式、方程等代数结构的性质，以及它们之间的运算关系。例如，群论中的“群”，就是对现实世界中对称性关系的抽象概括。研究函数、极限、连续性、微积分等分析概念的性质，以及它们之间的关系。例如，微积分中的“导数”，就是对现实世界中变化率的抽象概括。最后，数学专业研究生课程的高度抽象性，给学生学习带来了巨大的挑战。学生难以直接理解和掌握抽象的数学概念和定理，需要花费大量的时间和精力进行学习和思考。学生难以将抽象的数学知识应用于实际问题，缺乏解决实际问题的能力。抽象的数学知识难以激发学生的学习兴趣，容易让学生产生畏难情绪。

(3) 教学评价方式单一

数学专业研究生的教学评价是教学过程中的关键环节，对评估学生的学习成效、教师的教学质量以及课程设计的科学性具有重要意义。目前，闭卷考试是主要的评价方式之一，教师通过设计一系列试题来检验学生对知识的掌握程度。这种模式虽然具有一定的优势，例如能够覆盖较广的知识范围且评价标准统一，但也存在一些明显的局限性。首先，闭卷考试过于依赖对学生记忆能力的考查，尤其是对公式、定理的背诵，而对学生的问题解决能力、创新思维等综合能力的评估则相对不足。这种评价方式容易导致学生将学习重点放在机械记忆上，而忽视了对知识的深入理解和灵活运用。其次，闭卷考试主要侧重于理论知识的考核，而对学生的实际应用能力缺乏有效的评价。这种偏向理论化的评价方式可能导致“高分低能”现象的出现，即学生在考试中取得高分，但在实际问题的解决中表现不佳。再次，教师在阅卷

过程中往往过于关注分数，而忽视了对学生答题思路、解题过程以及思维方式的深入分析。这种以分数为导向的评价方式无法全面反映学生在解题过程中遇到的问题，也难以提供有针对性的教学反馈，从而限制了教学改进的空间。最后，由于时间和精力的限制，教师可能无法对每位学生的试卷进行细致分析，这在一定程度上削弱了教学评价的深度和准确性。评价结果的片面性可能影响教师对学生学习情况的全面把握，进而影响后续教学策略的调整。

最近，为了克服上述传统教学的不足，许多国内外的高校尝试将人工智能引入到数学专业研究生的教学中，并取得很好的效果[6][7]。例如，麻省理工学院利用人工智能技术对教学模式单一的现状进行改革，对数学专业的研究生实现多样化和个性化教学手段，有效提高了学习兴趣和成绩[8][9]。清华大学利用人工智能技术来优化教学内容，通过人工智能技术融入数学专业研究生课程体系，为研究生提供个性化的学习计划和课程推荐，满足学生不同的学术兴趣和职业发展规划[10][11]。斯坦福大学利用人工智能技术建立多元化评价，该校利用人工智能技术对数学专业研究生的学习、科研、生活等全方位数据进行多元化综合评价，为导师提供更加全面、准确的学生信息，帮助导师更好地指导学生[12][13]。

总体而言，传统的数学专业研究生教学模式在课堂形式、教学内容和评价方式等方面存在显著不足。课堂形式单一，以教师讲授为主，缺乏互动性和实践性；教学内容抽象化程度过高，学生难以理解和掌握；评价方式过于依赖考试成绩，缺乏对学生学习过程和综合能力的全面评估。这些问题不仅削弱了学生的学习效果和积极性，也制约了数学专业研究生教育的创新与发展。然而，随着人工智能技术的迅猛发展及其在教育领域的广泛应用，为数学专业研究生教学提供了新的解决思路和发展空间。通过引入人工智能技术，可以优化教学模式、丰富教学内容、改进评价方式，从而提升教学质量和学生的学习体验。

3. 基于人工智能的数学专业课程改革

3.1. 基于人工智能的课堂教学模式改革

传统的数学研究生课堂教学模式单一，难以满足学生个性化学习需求和培养创新型人才的目标。将人工智能引入数学专业研究生课程，并围绕课前、课中、课后三个阶段进行改革，可以有效改善课堂教学现状，促进学生的全面发展[14]。

课前阶段：人工智能技术可以打破传统“一刀切”的教学模式，通过分析学生的学习数据，为每位学生量身定制个性化的学习方案，实现精准教学。首先，构建学生画像：利用人工智能技术收集和分析学生的学习数据，例如过往成绩、学习行为、知识掌握程度等，构建精准的学生画像，全面了解学生的学习情况和特点。其次，智能推荐学习资源：基于学生画像和学习目标，人工智能系统可以智能推荐适合的教材、论文、视频课程等学习资源，帮助学生高效获取所需知识，避免盲目学习。最后，制定个性化学习路径：人工智能可以根据学生的学习进度和理解程度，动态调整学习内容和难度，制定个性化的学习路径，并提供相应的学习建议和指导，帮助学生高效学习。

课中阶段：人工智能技术可以为课堂教学提供智能化辅助工具，提升课堂互动性和教学效率，打造更加生动、高效的课堂。首先，人工智能可以帮助教师快速生成高质量的课件，例如自动生成图表、公式、代码等，并支持多种形式的课件展示，提升课堂吸引力。其次，人工智能可以支持课堂实时互动，例如通过在线投票、问答、讨论等方式，提高学生参与度，促进知识理解和应用，打造更加活跃的课堂氛围。最后，人工智能可以自动批改学生的作业和考试，例如数学公式推导、代码编写等，并提供详细的反馈和分析，帮助教师及时了解学生的学习情况，并进行针对性指导。

课后阶段：人工智能技术可以帮助教师收集和分析教学数据，为教学反思和课程优化提供数据支撑，实现课程的持续改进。首先，人工智能可以分析学生的学习数据，例如学习行为、成绩变化、反馈意见等，识别学生的学习难点和知识盲区，为教师调整教学策略提供依据。其次，人工智能可以帮助教师评

估教学效果，例如通过对比不同教学方法的学生成绩，找出最有效的教学方式，并进行相应的改进。最后，基于教学数据和评估结果，人工智能可以帮助教师持续优化课程设计，例如调整课程内容、改进教学方法、更新教学资源等，不断提升课程质量。

3.2. 基于人工智能的课堂教学内容改革

为了改善教学内容过于抽象化的现状，将人工智能引入数学专业研究生课程教学，利用其强大的可视化功能和丰富的应用场景，可以有效破解教学内容抽象化的难题，提升教学的实效性和吸引力。

人工智能可视化赋能，让抽象数学概念“看得见”：人工智能技术可以将抽象的数学概念、公式和定理以图形、图像、动画等直观的形式呈现出来，帮助学生更好地理解和掌握数学知识。首先，人工智能可以构建动态几何模型，将抽象的几何概念和定理以动态可视化的方式呈现，例如函数图像变换、空间几何体旋转等，帮助学生直观理解几何规律。其次，人工智能可以将复杂的数学数据和模型以图表、图像等形式进行可视化分析，例如数据分布图、函数关系图等，帮助学生更直观地分析数据规律和模型特征。最后，可以将抽象的数学概念和模型以三维立体的形式呈现，例如分子结构、空间曲面等，让学生身临其境地感受数学的魅力。

人工智能连接应用场景，让数学知识“用得上”：人工智能技术可以将数学知识与物理学、工程学、经济学等领域的实际问题相结合，设计出贴近实际的应用案例，让学生感受到数学的实用性和价值。首先，利用人工智能技术收集和分析各领域的实际案例，并将其融入数学课程教学中，例如利用机器学习算法解决金融风险预测问题、利用优化算法解决物流配送问题等，让学生在学习数学知识的同时，掌握解决实际问题的能力。其次，设计基于实际问题的项目式学习任务，例如利用数学模型分析气候变化趋势、利用数据分析技术预测股票市场走势等，让学生在实践中应用数学知识，提升解决实际问题的能力。最后，鼓励数学专业研究生与其他学科的研究生合作开展研究项目，例如与计算机科学专业合作开发人工智能算法、与物理学专业合作研究宇宙学模型等，促进学科交叉融合，拓展数学知识的应用领域。

人工智能汇聚优质资源，让教学内容“更丰富”：人工智能技术可以打破时间和空间的限制，汇聚国内外优秀的教学资源和案例，为学生提供更加丰富多样的学习资源。首先，利用人工智能技术推荐优质的MOOC课程，例如国内外知名高校的数学专业课程，让学生可以随时随地学习优质课程资源。其次，利用人工智能技术构建虚拟仿真实验平台，例如数学建模仿真平台、数据分析仿真平台等，为学生提供沉浸式的实验体验，提升实践能力。最后，利用人工智能技术构建智能推荐系统，根据学生的学习兴趣和需求，推荐相关的学习资源、研究论文、学术会议等，帮助学生拓展学术视野。

3.3. 基于人工智能的教学评价改革

传统的数学专业研究生课程评价方式单一，过度依赖期末考试，难以全面、客观地评价学生的学习过程和成果。将人工智能引入数学专业研究生课程评价体系，并围绕课前、课中、课后三个阶段进行改革，可以构建全过程、多维度的评价体系，更科学、更全面地评价学生的学习效果。

课前阶段：人工智能技术可以通过分析学生的学习数据，进行诊断性评价，精准定位学生的学习起点，为制定个性化的教学方案提供依据。首先，利用人工智能技术收集和分析学生的课前学习行为数据，例如预习时长、学习资源点击率、在线测试成绩等，评估学生的预习效果和学习态度。其次，利用人工智能技术构建知识图谱和诊断题库，对学生的知识掌握情况进行诊断性测试，识别学生的知识盲区和薄弱环节。最后，利用人工智能技术分析学生的学习行为模式和认知特点，识别学生的学习风格，例如视觉型、听觉型、动手型等，为教师制定差异化的教学策略提供参考。

课中阶段：人工智能技术可以为课堂教学提供实时反馈和评价工具，帮助教师及时了解学生的学习情况，调整教学策略，提升课堂效率。首先，利用人工智能技术分析学生的课堂互动数据，例如回答问

题频率、参与讨论积极性、课堂笔记记录等，评估学生的课堂参与度和学习投入度。其次，利用人工智能技术开发课堂实时答题系统，例如在线投票、即时问答等，实时收集学生的答题数据，并进行自动批改和反馈，帮助教师及时了解学生知识掌握情况。最后，利用人工智能技术识别学生的学习情绪，例如面部表情、语音语调等，帮助教师及时调整课堂节奏和教学方式，营造积极的学习氛围。

课后阶段：人工智能技术可以对学生的学习成果进行多维度、全方位的总结性评价，避免单一考试成绩的片面性。首先，利用人工智能技术开发作业自动批改系统，例如数学公式推导、代码编写等，提高批改效率，并提供详细的反馈和分析，帮助学生查漏补缺。其次，利用人工智能技术对学生的项目成果进行评估，例如数学建模报告、数据分析报告等，评估学生的实践能力、创新能力和团队合作能力。最后，利用人工智能技术分析学生的学习轨迹数据，例如学习时长、学习资源使用情况、成绩变化趋势等，全面评估学生的学习态度、学习习惯和学习效果。

4. 结束语

本文致力于推进人工智能驱动数学专业研究生教育教学及评价改革研究，将人工智能技术引入数学专业研究生课程评价体系，并围绕课前、课中、课后三个阶段进行改革，可以构建全过程、多维度的评价体系，更科学、更全面地评价学生的学习效果。通过人工智能技术赋能，可以实现评价方式的多元化、评价过程的动态化和评价结果的精准化，从而促进学生的全面发展，培养出更多高素质的数学人才。

基金项目

本论文由长沙理工大学学位与研究生教育教学改革项目“推进人工智能驱动数学专业研究生教育教学及评价改革研究”(CLYJSJG24046)资助。

参考文献

- [1] 周亚萍. 人工智能赋能职业教育创新发展[J]. 黑龙江教师发展学院学报, 2024, 43(2): 70-73.
- [2] 李天兵, 罗江华, 张玉蓉. 生成式人工智能赋能传媒教育创新发展路径研究[J]. 传媒, 2024(13): 73-75.
- [3] 刘晴. 人工智能赋能职业教育高质量发展：内在机理、现实挑战及创新路径[J]. 顺德职业技术学院学报, 2023, 21(3): 1-5, 13.
- [4] 王璐, 王璇. 人工智能赋能思想政治教育创新发展[J]. 世纪桥, 2023(6): 36-38.
- [5] 李东海, 刘星, 王鹏. 人工智能赋能职业教育高质量发展的价值、挑战与创新路径[J]. 教育与职业, 2023, 1028(4): 13-20.
- [6] 王良. 人工智能时代职业教育面临挑战、关注重点和改革创新——人工智能 + 职业教育创新发展论坛综述[J]. 中国职业技术教育, 2022(28): 90-95.
- [7] 岳金凤. 人工智能深度赋能职业教育创新发展——人工智能+职业教育创新发展论坛综述[J]. 职业技术教育, 2022, 43(24): 45-46.
- [8] 郑庆华. 人工智能赋能教育创新发展[J]. 科教发展评论, 2020(1): 1-8.
- [9] 高迎旭. 人工智能赋能高校思政教育的困境及对策研究[J]. 才智, 2024(21): 37-40.
- [10] 周惠萍, 苏德荣. 人工智能赋能草坪灌溉与排水工程学个性化培养的课程建设初探[J]. 草业科学, 2024, 41(12): 3041-3047.
- [11] 刘邦奇, 尹欢欢. 人工智能赋能教师数字素养提升：策略、场景与评价反馈机制[J]. 现代教育技术, 2024, 34(7): 23-31.
- [12] 吴秋晨, 李佳敏, 徐国庆. 生成式人工智能背景下高职院校人才培养评价体系的技术特征、风险挑战与应对措施[J]. 教育与职业, 2024, 1062(14): 37-42.
- [13] 樊莲花, 邓悦, 潘静. 人工智能赋能思政“金课”建设的价值、困境和出路[J]. 现代教育科学, 2024(4): 52-57.
- [14] 陈建名, 牛仪萌. 人工智能赋能高校思政课的有利条件、现实困境及优化路径[J]. 郑州轻工业大学学报(社会科学版), 2025, 26(2): 50-57.