Advances in Education 教育进展, 2025, 15(3), 108-114
Published Online March 2025 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2025.153378

Hans汉斯

新工科背景下人工智能对高等数学教学的影响

杨鸿宇，罗子健*

中国民用航空飞行学院理学院，四川 成都

收稿日期：2025年2月2日；录用日期：2025年2月28日；发布日期：2025年3月11日

摘 要

随着新工科教育理念的提出和人工智能技术的迅猛发展，高等数学教学面临不小的挑战与机遇。本文主要探讨了新工科与人工智能的融合趋势，分析了人工智能的运用对高等数学教学效果的影响。在新工科背景下，论文通过对教学效果与困难的分析，阐明了人工智能融入高等数学教学所面临的困难与挑战。分析结果表明，智能化教学手段的运用能在一定程度上促进学生理解和掌握知识，提升个性化学习体验。但同时，人工智能也给教育教学带来了问题和挑战。为此，本文提供了一些有益的应对之策。论文研究结果对于指导新时代下的高等数学教育具有一定的理论和实践意义。

关键词

新工科，人工智能，高等数学，教学创新

Impact of Artificial Intelligence on Higher Mathematics Teaching under the Background of New Engineering

Hongyu Yang, Zijian Luo*

Faculty of Science, Civil Aviation Flight University of China, Chengdu Sichuan

Received: Feb. 2nd, 2025; accepted: Feb. 28th, 2025; published: Mar. 11th, 2025

Abstract

With the proposal of the concept of new engineering education and the rapid development of artificial intelligence technology, the teaching of higher mathematics faces great challenges and opportunities. This paper mainly discusses the integration trend of new engineering and artificial intelligence, and analyses the impact of the use of artificial intelligence on the teaching effect of higher mathematics. In

*通讯作者。

文章引用: 杨鸿宇, 罗子健. 新工科背景下人工智能对高等数学教学的影响[J]. 教育进展, 2025, 15(3): 108-114.
DOI: 10.12677/ae.2025.153378

the context of new engineering, the paper highlights the challenges and problems of integrating artificial intelligence into higher mathematics education by analyzing the teaching effects and difficulties. The results of the analysis show that the use of intelligent teaching tools can, to some extent, improve students' understanding and mastery of knowledge and enhance the personalized learning experience. At the same time, AI poses significant challenges and problems for education. To address these issues, this paper provides some useful suggestions. The findings of this paper are of theoretical and practical importance in guiding higher mathematics education in the new era.

Keywords

Emerging Engineering Disciplines, Artificial Intelligence, Advanced Mathematics, Teaching Innovation

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

在数字化时代，人工智能(Artificial Intelligence, AI)如汹涌浪潮席卷各领域，新兴工业技术随之而生。随着技术的进步，人工智能技术和高等教育的深度融合已成为高等教育变革的必然趋势。文献[1]从变革和引领的角度，对人工智能推动高等教育变革的理念和模式、创新与应用、发展路径等进行了详细讨论。进一步，文献[2]聚焦于大学教育革新之路，从超学科、重思维、智能化三个维度论述并指明了未来高等教育发展之道。从新质生产力的视角，文献[3]阐述了生成式人工智能赋能教育变革的逻辑，为教育实现跨越式发展提供了新依据。毫无疑问，未来高质量的教育离不开人工智能对其进行赋能。

为了适应科技革命和产业变革带来的冲击，加速高等教育的数字化转型，需要培养具有创新精神和实践能力的新工科人才[4]。实现这一目的需借助智能教学助手、个性化学习平台、智慧课堂和智能教育系统等工具，以丰富教育教学手段，提升教育质量和效率[5]。同时，人工智能也推动着教学方式发生转变。依靠数据分析技术手段，教师角色从传统的知识传授者转变为学习过程的引导者和促进者，更关注学生个体差异与学习成效。这种转变促使教师在教学设计中，引入更多互动性与体验式学习的元素，以适应时代发展的需求。因此，人工智能逐渐融入到了不少课程教学过程中。例如，文献[6]-[8]分别论述了人工智能技术融入不同课程教学中的实践探索，其结果表明这一融合不仅取得了良好的教学效果，而且具有启发意义。

高等数学作为理工科教育的基础课程之一，它不仅为理工科学生提供了必要的数学基础和工具，并在培养学生逻辑思维能力、抽象思维能力和创新能力等方面发挥着重要作用。但在新工科背景下，传统的高等数学教学模式存在着一定局限，难以满足新时代对人才培养的需求，教学方式与学习体验的优化需求尤为迫切。文献[9]-[11]就新工科背景下的高等数学教学实践进行分析论述，并从混合式教学、新教学模式等多个方面阐明了利用先进信息技术优化教学流程、提升教学质量的必要性。人工智能作为当今最前沿的信息技术之一，其优势明显。它不仅能对教育资源进行优化、提高教师授课的质量，还能通过个性化学习策略，满足学生在理解和应用数学知识时的不同需求[12]。例如，利用数据挖掘技术则可以构建数学知识图谱，进而有效呈现知识点之间的联系与学生的掌握程度，进而制定个性化的学习路径。那么，在教学中引入人工智能成为了必然趋势。一些院校已着手尝试结合深度学习等技术，开发基于大数据的学习质量分析工具。充分利用这一工具，并与课程内容、学生反馈及考试成绩等数据融合，形成智

能反馈机制，可促进教学质量的提升。由此可知，探讨分析人工智能对高等数学教学中的影响，具有重要的现实意义和理论价值。

2. 新工科背景概述

2.1. 新工科的教育理念

如文献[13]所表述，新工科教育理念是响应科技进步与社会需求的教育范式更新，强调跨学科融合及应用导向，以培养高素质创新人才为目标。新工科重视学生综合素质的提升，不再单纯侧重理论知识传授，而是强调工程能力、实践能力和人文素养的全面发展。在课程结构上，新工科教育倡导课程整合，将多个学科知识进行交叉融合，促进科学技术与社会实际相结合，发展创新性思维。同时，跨学科合作与团队精神也是新工科教育理念的核心。通过跨学科课程，学生尝试多元视角碰撞，学习如何与其他专业或领域的人士合作，进而培养学生的团队协作能力及跨学科沟通能力。

值得一提的是，在新工科教育中，教师不仅是知识的传授者，更是学习的引导者和合作的促进者。教师需不断更新自身知识结构，掌握新的教育技术，尤其是与人工智能相关的知识，提升自身的教学与科研能力，以适应新工科教育的要求。通过教师的引导，学生能够在知识的探索与构建过程中，提升批判性思维和创新能力，从而成长为适应未来社会发展的创新型人才。

2.2. 新工科与人工智能融合趋势

新工科时代的到来，推动了人工智能技术的快速发展，同时改变了高等教育的教学模式，使得课程的教学内容、方法和评价体系发生了深刻的变革。首先，人工智能技术能拓宽学习资源和实现自主学习。它为学生提供了丰富、多样的学习材料。学生可根据自己兴趣和需求，选择适合自己的学习资源和方式，实现个性化学习。其次，该技术能提升教学效率与学生参与度。通过在线学习方式，它打破了地域限制，让更多学生享受到优质教育资源，提高了学生的参与度。同时，人工智能还促进了高等教育教学方法的变革。结合人工智能技术，高等教育可设计跨学科课程，实现知识的融合与创新，这也符合新工科教育的初衷和要求。最后，人工智能有力地推动了混合式、翻转课堂等新型教学模式的应用，提高了教学的互动性和有效性。基于以上优势，人工智能会越来越多地融入到新工科教育之中，为其赋能，促使科技创新、推动产业升级、培养更多高素质人才。

3. 人工智能在高等数学教学中的运用

3.1. 智能技术在教学中的应用

高等数学的学习难度历来被广大学生所公认。在新工科背景下，新兴产业和技术对学生掌握高等数学知识提出了更高要求，这让不少学生在学习时倍感压力和疲惫。如何理解极限、连续、微分、积分、级数等抽象和复杂的概念，对初学者来说是一个巨大的挑战。同时，高等数学知识点之间具有很强的连贯性，一个知识点的掌握情况往往直接影响到后续知识的学习。这就要求学生在学习中时刻保持对知识的理解和掌握，否则容易陷入“一步错，步步错”的困境。鉴于高等数学课程的学习难度，引入人工智能进行辅助教学显得尤为重要。

人工智能与高等数学教学的融合，最直观的体现是智能辅导系统，它具有以下优势：1) 智能辅导系统能实时分析学生学习状态，进而识别知识盲点，为学生提供量身定制的高等数学学习内容与复习计划。例如，基于推荐算法的学习平台能根据学生学习历史与成绩，动态调整学习难度和推荐相关的习题，让学生更有效地理解与掌握知识。2) 智能教学系统能够根据学习者的学习目标和时间规划，定制个性化的学习方案，包括学习内容、学习进度、练习题等。它还能根据学生表现提供个性化的反馈，包括学习成

果评价、错误问题的解析、学习建议等。这有助于学习者及时发现问题、纠正错误，并调整学习策略。3) 智能系统能够详细记录学生学习高等数学的进度，如各章节完成情况、作业提交情况、在线学习时间、测试成绩、互动情况等数据。通过数据分析，系统能识别学生在哪些知识点上还存在困难。这将有助于教师及时调整教学策略，为学生提供针对性的辅导。

总之，人工智能的引入为教学提供了新的可能和机遇。该技术将对高等数学教学产生深远的影响，它在提升教学效率和效果的同时，也为培养能够适应未来社会需求的复合型人才奠定了基础。

3.2. 人工智能赋能教学改革

人工智能技术的运用为高等数学教学改革提供了新的思路和路径。在新工科背景下，这一技术对高等数学教学模式的引领作用愈显重要。不少高校开展了有益的探索，例如，上海交通大学通过“AI + HI”课堂变革行动计划，积极探索“AI + 教学”的创新模式[14]。在新的教学模式下，学生将获得更加个性化的学习体验，提高学习效率和学习兴趣，为未来发展奠定坚实的基础。

经过人工智能赋能后，教学模式从以教师为中心转变为以学生为中心。学生可根据自身需求开展针对性学习。在传授知识同时，新的教学模式更注重培养学生的能力。通过多样化的学习资源和个性化的学习路径，教师能有效指导学生提升逻辑推理能力、抽象思维能力和运用数学知识解决实际问题等方面的能力。与传统教学模式相比，被赋能后的教学模式还具有以下优势：1) 精确定位学习需求；2) 实时反馈与指导；3) 动态调整教学策略和内容；4) 优化高等数学的教学流程等。这些优势和特点将会使高等数学的教学更加高效、个性化、丰富和有趣，从而更好地激发学生学习热情，达到更高水准的学习效果。

4. 影响分析与应对之策

4.1. 教学效果分析

为客观反映人工智能对高等数学教学效果的影响，我们对学校 200 名大一学生开展对照实验。首先将学生分为设定实验组与对照组(各 100 名学生)。其次，我们对教学内容加以筛选，选取高等数学中部分较为重要的教学内容，包括函数极限、导数与微分、积分等。在此基础上，分别采用智能辅助教学系统和传统教学模式授课，进行效果对比。随后，我们选择适当的且覆盖基础知识内容和简单应用问题的考核点作为测试内容，采用同一测试方式对学生进行了前测和后测。从测试中，我们收集关键数据，如对应的成绩提升量等，并将数据归纳整理为教学效果评估表，见表 1。

Table 1. Teaching effectiveness assessment form
表 1. 教学效果评估表

教学内容	传统教学前测成绩	辅助教学前测成绩	传统教学后测成绩	辅助教学后测成绩	传统教学成绩提升	辅助教学成绩提升	教学效果提升比例
函数极限	68.5	70.2	79.0	83.6	10.5	13.4	27.62%
函数连续	60.2	63.5	74.4	82.2	14.2	18.7	31.69%
导数与微分	56.9	60.1	68.4	75.4	11.5	15.3	33.04%
定积分	58.4	61.2	68.2	73.4	9.8	12.2	24.49%
解微分方程	52.9	55.7	64.2	68.8	11.3	13.1	15.92%
多元函数微分	62.4	64.5	74.5	78.7	12.1	14.2	17.36%
二重积分	57.6	60.3	66.4	71.6	8.8	11.3	28.41%

表 1 中传统教学与人工智能辅助前侧和后侧成绩，均指的是各组内 100 名学生的平均成绩。表 1 中的量化指标，除了传统的成绩量化外，教学效果提升比例也作为关键参考，其定义为：(辅助教学成绩提升量 − 传统教学成绩提升量) ÷ 传统教学成绩提升量。这一关键参考指标旨在直观比较两种教学模式的效果差异。例如，在函数极限教学中，经过传统教学后测试成绩的平均提升量为 10.5 分，而人工智能辅助教学组的平均成绩提升量为 13.4 分，教学效果提升比例高达 27.62%，这说明人工智能辅助教学在帮助学生掌握该模块知识上具有较为明显的优势。

从表 1 结果可知，在高等数学不同章节内容的教学过程中，通过人工智能辅助教学系统帮助后的测试成绩普遍高于传统教学模式下的测试成绩。这说明在提升教学效果、优化教学策略方面，人工智能的作用正在逐渐凸显，它在一定程度上为高等教育进行了赋能。

结合教学过程对表 1 中的实验结果加以分析，可知 AI 技术对高等数学教学效果的影响是多方面的，其核心优势在于个性化教学与智能辅导，从而实现因材施教和提升教学效果的目的。尤其在课程教学上，1) 人工智能帮助教师优化教学内容和方法。教师可根据智能分析的结果，调整教学策略，提供更具体、更深入的讲解和练习，使学生更容易真正掌握所学知识。2) 利用智能教学系统，教师可更加高效地管理课堂，减少重复性的教学工作，从而有更多地关注学生的个性化需求和学习进展，提升高等数学的教学效率和质量。3) 智能教学系统能自动批阅作业和试卷，为教师提供及时、准确的教学反馈，有助于教师更好地调整教学策略，提高教学质量。总之，人工智能帮助教师优化教学流程和内容，满足学生个性化和差异化的学习需求，提高其学习主动性和积极性，极大地提高教学效率和质量。

4.2. 困难与挑战

正如文献[15]所表达的观点，尽管人工智能在教育领域的应用初显成效，但它仍无法完全替代人类教师。尤其是在情感交流、创造力、道德教育等方面，无法起到教师一样的作用。同时，人工智能在辅助教学方面也存在弊端和挑战。我们通过对 100 名实验组学生进行访问调查，整理归纳了一些人工智能在高等数学教学中所面临的主要困境或挑战，见表 2。

Table 2. Dilemmas faced by AI in the teaching and learning process
表 2. 人工智能在教学中所面临的部分困境

面临困境或挑战	困难描述
过度依赖 AI	过于依赖人工智能进行教学辅导，而不愿深入思考、探索和尝试，长期可能削弱独立思考和解决问题的能力
缺乏真实交流互动	减少了师生之间的面对面交流机会，影响沟通能力、人际交往等能力的发展；无法提供情感支持与安慰
技术适应性不均衡	并非所有学生都能适应和有效利用 AI 进行辅助学习，技术适应性的差异会导致学生学习效果不均等，出现分化
诚信与道德问题	在完成具有挑战性的作业、开放性研究问题以及实践报告时，使用生成式 AI 辅助完成，影响学术诚信和道德观念
学习评价不够客观	目前，学习效果评估依赖于预设的评价标准和智能算法。这些评价标准还无法足够客观地反映学生的真实水平和能力

表 2 中左侧栏罗列了人工智能在教学中主要面临的困境或挑战，右侧栏则对困难或挑战的具体描述。对于部分学生，尤其是基础知识掌握不扎实的同学而言，在使用人工智能技术进行辅助学习时，所面临的问题往往更多。具体分析如下：

首先，人工智能缺乏情感交流。高等数学的学习伴随着一定的挑战和困难，学生在学习过程中可能

需要情感上的支持和鼓励。然而，智能系统无法像人类教师那样提供情感上的支持和安慰，无法化解学生心理上的挫败感。其次，高等数学的内容既深且广，目前智能系统还无法涵盖所有重要的概念。一方面，学生为了应付繁杂的作业和实践报告，往往会长期依赖 AI 技术，导致思维的懒惰，反而在一定程度上制约了学生理解和应用数学知识的能力。另一方面，也如文献[16]-[18]所述，生成式人工智能的出现，让学生更倾向于依赖 AI 提供的解决方案，而非通过自己努力和思考来解决问题，这无疑阻碍了学生的健康成长，也影响学术诚信和道德观念。此外，由于大学生源来自不同地域不同家庭，每位同学了解、应用和适应智能辅助系统的程度差异较大，导致学生学习效果不均等，可能造成两极分化，造成部分学生学习的挫败感，影响学习的自信心和积极性。最后，学习效果的评估依赖于预设的评价标准和智能算法。这些评价标准目前还无法客观全面地反映学生的真实水平和能力，从而影响教师对学习效果和教学质量的准确把握，这也是当前挑战之一。因此，如何更好地利用人工智能改善高等数学教学质量是亟待人们思考和解决的问题。

4.3. 应对之策

为应对人工智能给教学带来的困难和挑战，结合教学经验和实际，本文提出以下一些应对的策略供大家参考。1) 针对学生可能过度依赖 AI 的困境，学校和教师应向学生明确规定智能辅助工具的使用范围和限制，避免学生完全依赖 AI 完成作业或考试。尤其是设计部分作业为“无 AI 辅助”环节，强调独立思考的重要性。同时，引导学生对比人工智能生成的答案与自己的解答，讨论差异并反思改进。2) 对于缺乏真实交流互动的问题，教师可在课堂上设置讨论环节，围绕数学问题或相关话题展开辩论，提升学生的表达和沟通能力。另外，可适当布置需要小组合作完成的项目或作业，例如数学建模或跨学科研究等，通过小组合作学习，加强学生进行面对面交流。教师也有给与学生关注和指导，缓解它们学习上的焦虑感。3) 对于学生不能较好地适应和利用 AI 进行辅助学习的困难，教师可引导学生了解 AI 的基本原理和功能，以及它在各行各业中的应用，教导学生如何安全、有效地使用相关工具，如在线学习平台、智能辅导软件等。4) 使用人工智能导致的诚信与道德问题，需要教师引导和教育学生如何正确、合理地使用智能工具进行辅助学习，而不是完全依赖它；进一步，对违反规定、乱用这一技术完成作业的学生进行严肃处理，通过惩罚措施来警示其他学生，维护学术诚信的严肃性。5) 智能系统辅助教学时评价不够客观的挑战，需要我们引入多元化的评价方式，从课堂表现、作业、小组作业等多个角度加以评价；此外，根据学生的反馈，不断优化评价教辅系统的功能和性能，并结合自己的教学经验和专业判断对学生学习效果进行合理客观地评价。

除此之外，学校层面还应开展教师人工智能应用能力提升培训，提高教师使用 AI 的能力。同时，教学单位要与技术开发人员、教师和学生等开展多方面交流，共同推动人工智能与教学的融合与创新。教师层面，教师可深入探索将人工智能技术融入教学的方法，积极利用技术手段了解学生的学习需求和特点，不断更新教育观念和方法；同时引导学生接受新的教育模式，倡导学生正确对待和使用人工智能。学生层面，应努力适应新的教学方式，及时反馈学习中遇到的问题，理性使用人工智能进行学习。如此，人工智能技术才能更好地为教学服务，为培养复合型人才服务。

5. 结论

在新工科背景下，人工智能对高等数学教学的影响是深远的。它不仅能提高教学效率和质量，还将促进教学模式的创新与变革。针对传统教学方法的不足，人工智能可通过在线学习平台，实时监测学生学习进度，动态调整教学内容，从而提升学习效果。此外，人工智能在推动教学方式变革的同时，也带来了不小的挑战，对课程设计和授课方式等提出了更高的要求。教师对新技术的掌握和应用、学生在人

工智能辅助下的学习质量等问题是需要教育者进一步研究和解决的。未来的教育者仍需要探索教育与人工智能相辅相成的新模式，以适应时代发展的需要。

基金项目

2024 年统计学教改项目“基于大数据赋能的应用统计专业硕士人才培养体系探索与研究”(2024JG0226)；中国民用航空飞行学院博士创新能力提升计划(XJ2024001401, XJ2024002301)。

参考文献

[1] 潘旦. 人工智能和高等教育的融合发展: 变革与引领[J]. 高等教育研究, 2021, 42(2): 40-46.

[2] 钱旭红. 人工智能时代的教育变革: 超学科、重思维、智能化[J]. 中国高等教育, 2024(15): 28-31.

[3] 孙立会, 周亮. 生成式人工智能赋能教育变革的逻辑——基于新质生产力的视角[J]. 教育研究, 2024, 45(10): 38-49.

[4] 郭丽菲. AI 赋能“新工科”产学协同育人才[N]. 山西青年报, 2024-08-21(008).

[5] 代熊莉. 人工智能时代下高校教学的探索与思考[J]. 汉字文化, 2024(24): 190-192.

[6] 胡耀聪, 黄宜庆, 袁一鸣. “新工科”背景下融合互联网与人工智能的教学研究——以自动化专业导论为例[J]. 科技风, 2024(2): 105-108.

[7] 赵秋霞, 狄根虎, 侯文涛, 王宝丽. 人工智能融入新工科概率论与数理统计课程的延伸教学探究[J]. 高等数学研究, 2023, 26(1): 112-115.

[8] 赵丽娜, 李秋姝. 人工智能背景下高等数学课程课堂创新的实践探索[J]. 高等理科教育, 2024(5): 40-47.

[9] 谢溪庄, 陈梅香. 以新工科为导向的高等数学教学实践与研究[J]. 高教学刊, 2022, 8(29): 80-83.

[10] 程其勇. 新工科背景下“高等数学”混合教学模式创新探析[J]. 教育教学论坛, 2024(13): 161-164.

[11] 王波. 融合人工智能的高等数学教学改革探析[J]. 才智, 2024(22): 89-92.

[12] 金迎迎. 人工智能在“高等数学”教学中的应用探究[J]. 科技风, 2024(1): 135-137.

[13] 孙书刚, 李娜, 葛熔熔. 新工科人才创新创业能力培养模式的分析与研究[J]. 创新创业理论研究与实践, 2024, 7(24): 133-136.

[14] 上海交通大学启动“AI 教师 ＋HI 导师”课堂变革行动计划[EB/OL]. https://news.sjtu.edu.cn/jdyw/20241120/204324.html, 2024-11-20.

[15] 张蕾, 郭茂祖. 人工智能会替代人类教师吗[J]. 教育进展, 2022, 12(1): 6-9.

[16] 李艳, 许洁, 贾程媛, 翟雪松. 大学生生成式人工智能应用现状与思考——基于浙江大学的调查[J]. 开放教育研究, 2024, 30(1): 89-98.

[17] 萧婷. 新机遇, 新挑战: 生成式人工智能下高等教育教学模式的思考[J]. 创新教育研究, 2024, 12(5): 544-550.

[18] 李焕宏, 薛澜. 加强生成式人工智能在高等教育领域中的风险管理: 基本框架与关键举措[J]. 高等教育研究, 2024, 45(2): 31-38.