

人工智能在机械设计课程学情分析中的应用

安琪 李一鸣 张胜伦 蒋周翔 黄小龙 黄民

北京信息科技大学机电工程学院

DOI:10.12238/mef.v8i5.11537

[摘要] 本文探讨了人工智能在机械设计课程学情分析中的应用。通过分析机械设计课程学情分析的重要性、传统学情分析方法的局限性以及人工智能技术的兴起与应用前景,本文提出了基于人工智能的学情分析策略,包括学情数据的收集与整理、基于人工智能的学情分析模型构建以及学情分析结果的应用与反馈。通过具体案例研究,本文展示了人工智能在机械设计课程学情分析中的实际应用效果,并对应用效果进行了评估与反思。研究结果表明,人工智能技术能够显著提高学情分析的准确性和效率,为个性化教学提供有力支持。

[关键词] 人工智能; 机械设计课程; 学情分析; 个性化教学; 机器学习算法

中图分类号: G622.3 **文献标识码:** A

Application of artificial intelligence in learning situation analysis of mechanical design course

Qi An Yiming Li Shenglun Zhang Zhouxiang Jiang Xiaolong Huang Min Huang

School of Mechanical and Electrical Engineering, Beijing Information Science and Technology University

[Abstract] This paper discusses the application of artificial intelligence in the analysis of mechanical design curriculum. By analyzing the importance of learning situation analysis in mechanical design courses, the limitations of traditional learning situation analysis methods, and the rise and application prospect of artificial intelligence technology, this paper puts forward the strategy of learning situation analysis based on artificial intelligence, including the collection and sorting of learning situation data, the construction of learning situation analysis model based on artificial intelligence, and the application and feedback of learning situation analysis results. Through a specific case study, this paper shows the practical application effect of artificial intelligence in the mechanical design course learning situation analysis, and evaluates and reflects on the application effect. The results show that artificial intelligence technology can significantly improve the accuracy and efficiency of learning situation analysis, and provide strong support for personalized teaching.

[Key words] artificial intelligence; Mechanical design course; Learning situation analysis; Personalized teaching; Machine learning algorithm

随着教育信息化的不断推进,学情分析在教学中的应用愈发重要,尤其在机械设计这一工科核心课程中,学情分析对于提升教学质量、优化教学策略具有至关重要的作用。然而,传统学情分析方法受限于主观性强、效率低下等问题,已难以满足现代教育对精准化、个性化教学的需求。人工智能技术的迅猛发展,为学情分析提供了新的解决路径。通过运用人工智能技术,可以实现对学情数据的自动化、高效化收集、处理与分析,极大提高学情分析的准确性和效率,为个性化教学提供坚实的数据支撑。

1 人工智能在机械设计课程学情分析中的引入背景

1.1 机械设计课程学情分析的重要性

机械设计课程作为工科教育中的基石,其教学质量对学生的专业素养与创新能力具有深远影响。学情分析作为教学过程

中的关键环节,对于提升教学质量、优化教学策略至关重要。通过学情分析,教师能够全面洞察学生的学习状态,包括学习进度、兴趣所在及面临的困难,从而量身定制教学计划,使之更加贴近学生实际。同时,学情分析还能帮助教师及时发现教学中的不足,灵活调整教学策略与方法,进而提升教学效果。因此,在机械设计课程教学中,学情分析占据着举足轻重的地位^[1]。

1.2 传统学情分析方法的局限性

传统学情分析方法受限于教师的经验和观察,存在显著的主观性和效率低下问题。教师精力有限,难以全面深入了解每位学生的学习状况,导致学情分析往往浮于表面,难以触及学生深层次的学习需求和问题。同时,这种方法缺乏科学性和系统性,难以形成全面、准确的学情分析报告,为教学改进提供有力支

持。因此,传统学情分析方法已难以满足现代机械设计课程教学的精细化、个性化需求,亟需探索更为高效、科学的学情分析手段^[2]。

1.3 人工智能技术的兴起与应用前景

近年来,人工智能技术迅猛发展,其自动化、智能化、高效化的特点为教育领域带来了深刻变革。在机械设计课程学情分析中,人工智能技术展现出巨大潜力。它能够自动化收集、处理和分析学情数据,显著提升学情分析的准确性和效率。通过人工智能技术,教师可以更全面地洞察学生学习状况,制定个性化教学计划。同时,该技术还能提供科学、系统的学情分析报告,为教学改进提供坚实依据。

2 人工智能在机械设计课程学情分析中的应用策略

2.1 学情数据的收集与整理

2.1.1 利用智能设备收集学习行为数据

在机械设计课程教学中,利用智能设备收集学习行为数据已成为提升学情分析效率与质量的重要途径。通过安装学习管理系统(LMS)或在线学习平台,教师可以便捷地记录学生的学习进度、在线时长、作业提交情况等关键数据,这些数据直观反映了学生的学习态度与努力程度。同时,借助可穿戴设备或智能手机等移动设备,教师还能捕捉学生的课堂参与度、注意力集中情况等动态数据,进一步丰富学情分析的数据维度。这些多样化的数据源不仅为教师提供了全面、深入的学生学习状况画像,还使得学情分析更加精准、高效^[3]。

2.1.2 数据清洗与预处理技术

在机械设计课程学情分析中,数据清洗与预处理技术是确保分析准确性和效率的关键环节。收集到的学习行为数据往往包含重复、缺失或异常值,这些数据若未经处理,将直接影响分析结果的可靠性。因此,数据清洗工作显得尤为重要,它涵盖了去除重复数据、处理缺失值以及异常值检测等步骤,确保数据的准确性和完整性。随后,数据预处理阶段则通过数据归一化和特征选择等技术手段,进一步提炼出对学情分析有价值的特征信息。归一化处理有助于消除不同量纲数据间的影响,使数据更具可比性;而特征选择则聚焦于关键信息的提取,减少冗余数据对分析结果的干扰。

2.2 基于人工智能的学情分析模型构建

2.2.1 选择合适的机器学习算法

在构建基于人工智能的机械设计课程学情分析模型时,选择合适的机器学习算法是至关重要的一步。机器学习算法的选择需紧密贴合具体的学情分析任务和数据特点。对于分类任务,如预测学生的学习成绩或学习状态,支持向量机(SVM)、决策树等算法因其分类性能优越而备受青睐;而对于回归任务,如预测学生的学习进步趋势,线性回归、随机森林等算法则更为适用。此外,算法的计算复杂度和泛化能力也是选择时需要考虑的关键因素。高效的算法能够缩短模型训练时间,提高分析效率;而泛化能力强的算法则能在不同数据集中保持稳定的性能,确保分析结果的可靠性。

2.2.2 模型训练与优化过程

在构建基于人工智能的机械设计课程学情分析模型时,模型训练与优化是确保模型性能的关键步骤。选定机器学习算法后,需利用历史数据对算法进行充分训练,使模型能够准确识别学情特征并预测学习效果。训练过程中,需细致调整算法参数和模型结构,以优化模型的预测准确性和泛化能力。参数调整涉及学习率、正则化强度等关键指标,旨在平衡模型的过拟合与欠拟合问题;模型结构调整则依据数据特点和分析需求,选择最优的网络架构或决策树深度等。模型优化阶段,通过交叉验证、网格搜索等策略,全面评估模型性能,寻找最佳参数组合,进一步提升模型预测精度和稳定性。

2.3 学情分析结果的应用与反馈

2.3.1 学情分析结果的可视化展示

学情分析结果的可视化展示,是教师在机械设计课程教学中理解学生学习状况、优化教学策略的重要手段。通过运用先进的可视化展示技术,将学情分析结果以图表、图形等形式直观呈现,教师可以迅速把握学生的学习进度、兴趣分布及面临的困难。柱状图的应用,使得学习进度的分布情况一目了然,便于教师识别学习滞后的学生群体;饼图则清晰展示了学生的学习兴趣分布,帮助教师了解学生的兴趣点所在;而热力图的引入,更是直观呈现了学生的学习困难分布,为教师提供了精准的教学干预依据。

2.3.2 基于分析结果的个性化教学策略调整

基于学情分析结果,教师在机械设计课程教学中可以实施个性化的教学策略,以更好地满足学生的学习需求,提升教学效果。对于学习进度滞后的学生,教师可根据分析结果,采取针对性辅导措施,如提供额外的学习资源、安排个别辅导时间等,帮助学生追赶学习进度。针对学习兴趣不高的学生,教师可尝试采用更加生动有趣的教学方式,如结合实例讲解、引入互动环节等,以激发学生的学习兴趣 and 积极性。而对于存在学习困难的学生,教师则需根据具体情况,提供个性化的指导和帮助,如详细解析难点、提供解题思路等,帮助学生克服学习障碍。

3 人工智能在机械设计课程学情分析中的具体应用案例——以“滑动轴承的主要结构形式”教学为例

3.1 案例背景介绍

本文以“滑动轴承的主要结构形式”为具体案例,深入探讨了人工智能在机械设计课程学情分析中的应用。滑动轴承作为机械设计中的核心部件,其结构形式的教学对于提升学生的专业素养和创新能力具有重要意义。本次实验选取某高校机械设计专业二年级的学生作为研究对象,这些学生已具备一定的机械设计基础,但对滑动轴承结构形式的理解尚显不足。此外,学生间的学习风格、习惯等存在差异,这为学情分析带来了挑战。通过学情分析,教师可以精准把握学生的学习状况,制定符合学生实际的教学计划,从而有效提升学生的理解能力和学习效果^[4]。

3.2 人工智能学情分析的实施过程

3.2.1 数据收集阶段的具体操作

在数据收集阶段,我们充分利用学习管理系统(LMS)等智能工具,全面记录学生的学习行为数据。通过LMS,我们精确统计了学生的在线学习时长、作业提交情况、课堂参与度等关键指标,这些数据直接反映了学生的学习态度和努力程度。同时,我们还设计了在线测试,专门评估学生对滑动轴承结构形式的理解程度和学习情况,为学情分析提供了直接依据。此外,借助可穿戴设备,我们进一步捕捉了学生的课堂注意力集中情况,这一数据对于理解学生的学习专注度和参与状态至关重要。这些多维度数据的收集,为我们后续进行学情分析提供了丰富且全面的数据源,为制定精准的教学策略奠定了坚实基础。

3.2.2 模型构建与训练步骤

在模型构建与训练阶段,我们针对“滑动轴承的主要结构形式”教学,选择了支持向量机(SVM)算法作为核心机器学习算法。通过对收集到的学习行为数据进行预处理和特征提取,我们有效提取了与学情分析紧密相关的特征信息。随后,将数据集划分为训练集和测试集,利用训练集对SVM算法进行充分训练,初步构建了学情分析模型。为进一步验证模型性能,我们利用测试集对模型进行了全面测试与调整,通过精细调整算法参数和模型结构,显著提升了模型的预测准确性和泛化能力。最终,我们成功构建了一个高效、准确的学情分析模型,为后续的教学改进和个性化教学策略的制定提供了有力支持。

3.2.3 学情分析结果的获取与应用

在获取学情分析模型后,我们将学生的学习行为数据输入其中,得到了详尽的学情分析结果。通过可视化展示技术,这些结果以直观的图表形式呈现,为教师提供了清晰的学生学习状况概览。基于这些分析结果,我们针对性地制定了个性化教学策略。针对学习进度滞后的学生,我们增设了辅导课程,并提供了丰富的学习资源以助其追赶进度;对于学习兴趣不足的学生,我们采用了更加生动有趣的教学方法,旨在激发其学习动力;对于面临学习困难的学生,我们则提供了精准的指导与帮助,助其克服障碍。

3.3 应用效果评估与反思

3.3.1 学情分析结果的准确性验证

为了验证基于人工智能的学情分析结果的准确性,我们精心设计并实施了对比实验。在实验中,我们选取了另一组未参与人工智能学情分析实验的学生作为对照组,采用传统学情分析方法进行学情评估。随后,我们将实验组与对照组的学情分析结果进行了详尽的对比分析。实验结果显示,实验组通过人工智能

学情分析方法得出的结果更为准确、可靠,能够更为精准地反映学生的学习状况。这一对比实验有力验证了人工智能学情分析方法的科学性和有效性,证明了其在机械设计课程学情分析中的独特优势。

3.3.2 对教学质量的提升效果评估

为了全面评估基于人工智能的学情分析方法对机械设计课程教学质量的提升效果,我们实施了教学效果评估。通过对比实验组与对照组学生在期末考试和课程项目考核中的表现,我们发现实验组学生的成绩显著优于对照组,这一结果有力证明了人工智能学情分析方法在提高教学效果和学生学习成绩方面的显著作用。这一评估结果不仅验证了人工智能学情分析方法的实效性,也为后续在机械设计课程中的广泛应用提供了有力支持。

4 结语

本文通过对人工智能在机械设计课程学情分析中的应用进行探讨,提出了基于人工智能的学情分析策略,并通过具体案例展示了其实际应用效果。研究结果表明,人工智能技术能够显著提高学情分析的准确性和效率,为个性化教学提供有力支持。然而,本文的研究还存在一定的局限性。

[基金项目]

2025年度北京信息科技大学教学改革项目-人工智能专项“人工智能深度学习赋能的《机械设计》课程实时学情监测与分析系统研究”(项目编号:2025JGAI01)。

[参考文献]

- [1]蒲清平,王雪婷.人工智能助力学情分析的理论框架与实践路径[J].大学教育科学,2024,(03):31-38.
- [2]邵卓越.教育信息化背景下教学理念与学情分析的共变[J].教学研究,2023,46(06):36-41.
- [3]王成新.UMU互动学习平台支持下的精准学情分析研究[J].安徽教育科研,2020,(12):78-79.
- [4]许宏吉,赵文杰,李梦荷,等.基于行为识别的课堂智能学情分析系统[C]//Science and Engineering Research Center. Proceedings of 2019 3rd International Conference on Advanced Education and Management Science(AEMS 2019).山东大学信息科学与工程学院,2019:5.

作者简介:

安琪(1991-),汉族,山东省烟台市人,副教授,博士研究生,机械设计制造及其自动化,研究方向:机械设计制造及其自动化,高端装备界面科学与技术。