

“Engineering Experiment Design and Data Processing in the Era of Artificial Intelligence” Innovation and Practice of Curriculum Teaching

Runyang Liang Rongda Zhao Qingchun Li Shuying Chen Guangdong Wang

School of Materials Science and Engineering, Liaoning University of Technology, Jinzhou, Liaoning, 121001, China

Abstract

In the era of artificial intelligence, the traditional teaching mode of theoretical courses in applied universities is difficult to meet the current demand for cultivating applied talents. There exist problems such as the course teaching mode not matching the students' learning situation, the teaching content not matching the demands of enterprises, and the knowledge points being out of step with cutting-edge issues. This leads to insufficient participation of college students in the classroom, difficulty in receiving theoretical knowledge, and inability to effectively apply what they have learned. Therefore, taking engineering experiment design and data processing as an example, this paper conducts problem analysis and improvement of theoretical courses, explores the innovative teaching mode for theoretical courses in application-oriented universities in the era of artificial intelligence, achieves good teaching results, and provides reference for the construction of other theoretical courses in application-oriented universities.

Keywords

artificial intelligence; Applied university; Reform of teaching mode; Engineering education; integrate study and application

人工智能时代下《工程实验设计与数据处理》课程教学创新与实践

梁瑞洋 赵荣达 李青春 陈淑英 王光东

辽宁工业大学材料科学与工程学院, 中国·辽宁 锦州 121001

摘 要

人工智能时代下, 应用型大学理论课程的传统教学模式难以满足当前应用型人才的培养需求, 存在课程教学模式与学情不符、教学内容与企业需求失配、知识点与前沿问题脱轨等问题, 导致大学生课堂参与度不足, 接收理论知识困难, 无法有效地做到学以致用。因此, 本文以工程实验设计与数据处理为例, 开展理论课程的问题分析和改进, 探索了人工智能时代下针对应用型大学理论课程的创新教学模式, 取得了较好的教学效果, 为应用型大学其他理论课程建设提供借鉴。

关键词

人工智能; 应用型大学; 教学模式改革; 工程教育; 学用结合

1 引言

随着人工智能技术的迅猛发展, 其应用已经广泛渗透到社会的各个领域, 深刻地改变了人们的生活和工作方式。在这一时代背景下, 社会对人才的需求发生了显著变化, 对人才的综合素质和能力提出了更高要求。当下, 社会亟需具备批判性思维、交叉学科素养、构建型能力、人机协同能力以及情感与创造力的复合型人才。《工程实验设计与数据处理》作为一门重要的专业基础课程, 旨在培养学生科学设计实验、有效处理实验数据以及分析和解决实际问题的能力,

对于学生后续的专业学习和未来的职业发展起着关键作用。在人工智能时代, 该课程原有的教学模式也面临着严峻的挑战。传统教学模式下, 课程教学内容与企业实际需求存在差距, 学生在学习过程中难以将所学知识与实际应用相结合, 导致毕业后无法迅速适应工作岗位的要求。课程中对人工智能相关技术在实验设计与数据处理中的应用涉及较少, 使得学生无法掌握前沿的技术和方法, 难以满足未来职业发展的需要。

为了适应人工智能时代对人才培养的新要求, 提高学生的综合素质和竞争力, 本文对《工程实验设计与数据处理》课程进行创新改革。通过课程改革, 引入新的教学理念、方法和技术, 优化教学内容, 加强实践教学环节, 能够使学生更好地掌握课程知识和技能, 培养学生的创新能力和实践能力

【作者简介】梁瑞洋(1987-), 男, 中国辽宁海城人, 博士, 讲师, 从事新工科背景下材料科学教学创新与实践研究。

力，为其未来的职业发展奠定坚实的基础。

2 课程教学存在的问题

2.1 教学模式与学情不符

《工程实验设计与数据处理》课程当前主要采用以教师讲授为主的传统教学模式，这种模式在知识传递方面具有一定的系统性和连贯性，但在实际教学过程中，却逐渐暴露出诸多与学情不符的问题，难以满足应用型人才培养的需求。

在传统教学模式下，课堂往往是教师的“一言堂”，教师按照既定的教学大纲和教材内容，在讲台上进行知识的单向传授，学生则被动地坐在座位上听讲、记笔记。这种教学方式使得学生处于被动接受知识的状态，缺乏主动参与和思考的机会，导致学生的学习积极性不高，课堂参与度较低。据相关调查显示，在传统教学模式下，超过 60% 的学生表示在课堂上很少主动提问或参与讨论，只是机械地跟随教师的节奏学习。这种被动的学习方式容易使学生养成依赖教师的习惯，缺乏自主学习和独立思考的能力，不利于学生综合素质的培养。

2.2 教学内容与企业需求失配

在当今人工智能时代，企业对应用型人才的需求发生了显著变化，更加注重人才的实践能力和对前沿技术的掌握。然而，《工程实验设计与数据处理》课程的教学内容却存在重理论轻实践的问题，与企业实际需求严重脱节。课程内容在理论知识的讲解上较为深入和全面，涵盖了实验设计的基本原理、数据处理的各种方法等。但在实践教学方面，虽然设置了一些实验环节，但实验内容往往过于简单，多为验证性实验，缺乏综合性和创新性实验。这些实验通常是按照教材上的步骤进行操作，学生只需机械地完成实验任务，无需进行深入的思考和探索，难以培养学生解决实际问题的能力。据统计，在课程的实验教学中，验证性实验占比超过 70%，而综合性和创新性实验的占比不足 30%。这种实验教学内容无法让学生真正体验到工程实验设计与数据处理的实际过程，无法满足企业对应用型人才实践能力的要求。

2.3 知识点与前沿问题脱轨

在人工智能快速发展的时代背景下，知识更新换代的速度日益加快，《工程实验设计与数据处理》课程的知识点更新却较为缓慢，未能及时融入人工智能领域的最新发展成果和前沿问题，这使得学生对行业动态了解不足，在未来的职业发展中面临挑战。人工智能领域的技术和理论不断创新，新的算法、模型和应用层出不穷。机器学习中的深度学习算法近年来取得了飞速发展，从最初的简单神经网络到如今的复杂深度学习架构，如 Transformer、GPT 系列等，这些技术在自然语言处理、计算机视觉、语音识别等领域得到了广泛应用。然而，《工程实验设计与数据处理》课程的教学内容却未能及时跟进这些技术的发展，仍然侧重于传统的

数据处理方法和实验设计理念，对人工智能相关的前沿技术和方法涉及较少。在数据处理部分，课程主要讲解传统的统计分析方法，如方差分析、回归分析等，而对于机器学习中的聚类分析、分类算法等前沿数据处理技术，只是简单提及，缺乏深入的讲解和实际应用。这种教学内容的滞后性，使得学生所学知识与行业实际应用脱节，无法掌握最新的技术和方法，难以满足未来职业发展的需求。

3 人工智能时代下《工程实验设计与数据处理》课程改革策略

3.1 教学模式创新

在《工程实验设计与数据处理》课程中，引入项目式学习模式，以实际工程项目为背景，精心设计项目任务，让学生在完成项目的过程中深入学习课程知识，全面培养实践能力和团队协作能力。以“智能产品质量检测与优化”项目为例，该项目基于某智能硬件生产企业的实际需求展开。在项目实施过程中，学生首先需要深入了解智能产品的生产流程和质量标准，运用所学的实验设计知识，确定影响产品质量的关键因素，如原材料的选择、生产工艺参数等。根据这些因素，学生设计全面的实验方案，采用合适的实验设计方法，如正交实验设计或响应面实验设计，以减少实验次数，提高实验效率。在数据收集阶段，学生利用传感器、数据采集设备等工具，收集实验过程中产生的各种数据，包括产品的性能指标、生产环境参数等。在数据处理环节，学生运用课程中所学的数据处理方法，如误差分析、方差分析、回归分析等，对收集到的数据进行详细分析。通过误差分析，学生可以评估数据的准确性和可靠性，找出可能存在的误差来源；方差分析则帮助学生判断不同因素对产品质量的影响是否显著；回归分析能够建立产品质量与各因素之间的数学模型，为后续的优化提供依据。在数据分析的基础上，学生利用机器学习算法对数据进行进一步挖掘和分析，如使用支持向量机、神经网络等算法进行产品质量预测和故障诊断。通过这些算法，学生可以发现数据中隐藏的规律和模式，提高对产品质量的预测精度，及时发现潜在的质量问题。

3.2 教学内容优化

在《工程实验设计与数据处理》课程内容中，全面融入人工智能相关知识，是顺应时代发展需求、培养适应人工智能时代应用型人才的关键举措。在课程中系统地引入人工智能基础知识，如机器学习算法和深度学习模型等，让学生深入了解人工智能的核心技术原理。详细讲解线性回归、逻辑回归、决策树、支持向量机等机器学习算法的原理、应用场景和实现步骤。通过理论讲解和实际案例分析，使学生掌握这些算法的基本思想和操作方法，明白如何利用它们对数据进行分类、回归和聚类等处理。对于深度学习模型，介绍卷积神经网络（CNN）、循环神经网络（RNN）及其变体长短时记忆网络（LSTM）、Transformer 等模型的结构和特

点。以图像识别任务为例,深入剖析卷积神经网络是如何通过卷积层、池化层和全连接层等组件,对图像数据进行特征提取和分类的;在自然语言处理任务中,讲解循环神经网络及其变体如何处理序列数据,捕捉文本中的语义信息。为了让学生更好地理解人工智能知识在工程实验设计与数据处理中的应用,引入大量实际应用案例是必不可少的。在机器学习算法应用方面,介绍某汽车制造企业利用支持向量机算法对汽车零部件的质量检测数据进行分析,实现对零部件质量的快速准确分类,及时发现不合格产品,提高产品质量和生产效率。在深度学习模型应用方面,以某制药公司为例,该公司利用卷积神经网络对药物分子图像进行分析,预测药物的活性和副作用,加速药物研发进程,降低研发成本。通过这些实际案例,让学生了解人工智能技术在不同工程领域中的具体应用方式和实际效果,激发学生的学习兴趣和思维,使学生认识到人工智能技术在解决实际工程问题中的强大能力。

3.3 加强实践教学环节

在人工智能时代,实践能力是应用型人才必备的核心能力之一。因此,加强《工程实验设计与数据处理》课程的实践教学环节,对于培养学生的实践能力和创新能力具有重要意义。适当增加实验课程在课程总学时中的比重,确保学生有足够的时间进行实践操作。将实验课程的比重从原来的30%提高到50%,使学生能够更加深入地参与实验过程,亲身体验工程实验设计与数据处理的实际操作流程。设计综合性实验项目,让学生在实验中综合运用所学的知识和技能,解决实际问题。以“智能机器人运动轨迹优化”实验项目为例,学生需要根据机器人的运动目标和环境条件,运用实验设计知识确定影响机器人运动轨迹的因素,如电机功率、控制算法参数等。根据这些因素设计实验方案,收集实验数据,包括机器人的实际运动轨迹、运行时间、能耗等。在数据处理环节,学生运用所学的数据处理方法和机器学习算法,对实验数据进行分析 and 建模,找出优化机器人运动轨迹的方法,如调整控制算法参数、优化电机功率分配等。通过这样的综合性实验项目,培养学生的系统思维能力和解决复杂问题的能力。积极鼓励学生参与企业实习和科研项目,让学生在真实工作环境中积累经验,提高实践能力。通过参与科研项目,学生能够接触到实际的工程问题和前沿的科研课题,提高自己的实践能力和综合素质,为未来的职业发展

做好充分准备。

4 未来研究方向

《工程实验设计与数据处理》课程改革将朝着多个方向持续深入推进,进一步深化教学模式改革。在项目式学习方面,拓展项目的多样性和复杂性,引入更多跨学科、综合性的项目,加强项目与企业实际需求的紧密结合。在案例教学中,不断更新和丰富案例库,引入更多具有代表性和启发性的案例,特别是人工智能领域的最新应用案例。在未来,《工程实验设计与数据处理》课程将不断适应人工智能时代的发展需求,通过持续的改革和创新,培养出更多具有创新能力、实践能力和综合素质的应用型人才,为社会和行业的发展做出更大的贡献。

参考文献

- [1] 李飞飞,王永庆. 人工智能赋能教育创新的路径研究[J]. 高等工程教育研究, 2023, 41(2): 45-52.
- [2] 顾佩华, 胡文龙, 陆小华. 基于CDIO的工程教育模式改革研究[J]. 高等工程教育研究, 2018(3): 12-18.
- [3] 王伟, 李志民. 人工智能时代应用型大学教学模式创新路径[J]. 中国高等教育, 2020(11): 45-48.
- [4] 张华, 刘宇. 项目式学习在工程实验教学中的实践探索[J]. 实验技术与管理, 2019, 36(5): 167-170.
- [5] 李岩, 王涛. 机器学习在数据处理课程中的教学设计与实践[J]. 计算机教育, 2021(8): 89-93.
- [6] 刘洋, 陈刚. 深度学习在工业实验设计中的应用研究[J]. 机械工程学报, 2020, 56(14): 102-110.
- [7] 赵琳, 张旭. 基于OBE理念的工程实验课程改革研究[J]. 实验室研究与探索, 2020, 39(3): 205-209.
- [8] 王飞跃, 刘希未. 人工智能驱动的新工科教育变革[J]. 现代教育技术, 2020, 30(3): 5-11.
- [9] 杨宗凯. 教育信息化2.0与教学模式重构[J]. 电化教育研究, 2019, 40(1): 5-9.
- [10] 郑南宁. 人工智能本科专业知识体系与课程设置[J]. 高等工程教育研究, 2019(2): 11-15.
- [11] 孙伟平, 李建强. 智能制造背景下实验教学改革路径[J]. 实验科学与技术, 2021, 19(2): 67-71.
- [12] 潘云鹤. 人工智能2.0与教育变革[J]. 中国科学: 信息科学, 2018, 48(8): 1073-1081.