

无人化智能制造环境下的人工智能教育改革研究

刘勇, 张建明, 徐巍华, 刘之涛, 胡瑞芬
浙江大学控制科学与工程学院, 浙江 杭州 310027

摘要: 本研究旨在探讨在无人化智能制造环境中, 如何有效改革人工智能教育, 以满足迅速变化的行业需求为此, 本文提出了一种基于实际工业场景的项目驱动教学模式, 该模式通过模拟无人化生产线的实际操作, 使学生能够在真实情境中进行学习, 从而培养其工程思维与实践能力。在该模式下, 学生不仅学习到无人化智能制造的相关知识, 还能通过参与项目实践, 提升解决实际问题的能力。研究表明, 该项目驱动教学模式在提升学生对无人化智能制造流程的理解与应用能力方面具有显著成效。通过这一研究, 本文为高校人工智能教育的改革提供了有力的实践依据和理论支持, 推动教育体系与行业需求的有效对接。

关键词: 无人化智能制造; 人工智能教育; 教育改革; 项目驱动教学; 工程思维

Research on Artificial Intelligence Education Reform in the Unmanned Intelligent Manufacturing Environment

Liu Yong, Zhang Jianming, Xu Weihua, Liu Zhitao, Hu Ruifen
School of Control Science and Engineering, Zhejiang University, Hangzhou, Zhejiang 310027

Abstract: this study aims to explore in unmanned intelligent manufacturing environment, how to effectively reform artificial intelligence education, to meet the rapidly changing industry demand, this paper puts forward a project driven teaching mode based on the actual industrial scenario, the simulation of unmanned production line practice, enable students to learn in the real situation, so as to cultivate the engineering thinking and practice ability. In this mode, students can not only learn the relevant knowledge of unmanned intelligent manufacturing, but also improve their ability to solve practical problems by participating in the project practice. The research shows that the project-driven teaching model has remarkable results in improving students' ability of understanding and application of unmanned intelligent manufacturing process. Through this research, this paper provides a strong practical basis and theoretical support for the reform of AI education in universities, and promotes the effective docking of the education system and the needs of the industry.

Keywords: unmanned intelligent manufacturing; artificial intelligence education; education reform; project-driven teaching; engineering thinking

引言

(一) 研究背景

随着科技的迅速发展, 无人化智能制造已成为现代工业的重要趋势。无人化智能制造是指在生产过程中, 通过智能技术的应用, 实现设备与系统的自动化、信息化, 从而降低人工介入, 提升生产效率和产品质量^[1]。近年来, 物联网、人工智能和机器人技术的快速进步, 推动了无人化制造的普及与应用。根据相关研究报告, 预计到2030年, 全球无人化制造市场将达到数万亿美元, 成为推动经济增长的重要动力^[2-3]。

在这一背景下, 人工智能技术的教育和人才培养显得尤为重要。人工智能不仅是无人化制造的核心驱动力, 也是引领新一轮科技革命的关键因素。然而, 传统的人工智能教育模式往往过于注重理论知识的传授, 缺乏与实际工业应用的结合, 导致学生在面对实际问题时, 缺乏必要的操作能力和解决方案。为了满足日益增长的行业需求, 高校亟须改革人工智能教育模式^[4]。

作者简介:

- 刘勇 (1980.10-), 男, 江西安源人, 汉族, 博士研究生, 教授, 研究方向: 人工智能与机器人技术、智能制造及工业大数据;
- 张建明 (1968.06-), 男, 浙江海宁人, 汉族, 博士研究生, 副教授, 研究方向: 人工智能与机器学习、过程控制与系统优化;
- 徐巍华 (1976.12-), 女, 浙江金华人, 汉族, 博士研究生, 副教授, 研究方向: 智能控制、工业智能;
- 刘之涛 (1982.12-), 男, 山东蓬莱人, 汉族, 博士研究生, 教授, 研究方向: 控制科学与工程;
- 胡瑞芬 (1983.06-), 女, 江西婺源人, 汉族, 博士研究生, 副教授, 研究方向: 生物传感检测。

（二）研究目的

本研究旨在探讨在无人化智能制造环境中，如何有效改革人工智能教育，以更好地培养具备实际操作能力的人才。研究将重点关注以下几个方面：

- 评估当前人工智能教育模式的现状与问题。
- 提出基于实际工业场景的项目驱动教学模式。
- 探讨该模式在提升学生实践能力和创新思维方面的有效性。

（三）研究意义

本研究的意义主要体现在以下几个方面^[5]：

- 推动教育改革：通过对人工智能教育模式的改革，提升高校在无人化智能制造领域的人才培养质量，为行业提供高素质的技术人才。
- 促进产学结合：研究将推动高校与企业的合作，促使课程内容与行业需求紧密对接，增强学生的实际操作能力和适应能力。
- 提升学生能力：通过项目驱动的教学模式，培养学生的工程思维、创新能力和团队合作精神，使其能够在实际工作中独立解决问题。
- 应对行业挑战：研究将为高校在快速变化的工业环境中，如何调整教学策略和课程设置提供参考，帮助教育机构更好地应对行业挑战。

综上所述，无人化智能制造环境下的人工智能教育改革不仅是提高高校教育质量的必要途径，也是推动整个行业转型升级的重要保证。通过本研究，将为未来的教育模式探索提供理论支持和实践依据。

一、无人化智能制造的特点与需求

（一）无人化制造的技术特点

无人化智能制造作为现代工业的重要发展方向，其核心在于通过先进的智能技术实现生产过程的高度自动化与信息化^[6]。这一转型不仅依赖于多种关键技术的应用，还体现了制造业向智能化转型的深刻变化。

首先，物联网技术的引入，使得设备、系统与人之间建立了实时连接。通过传感器和网络技术，生产现场的数据得以实时收集与分析，进而实现智能决策与优化管理^{[7][8]}。例如，在无人化生产线中，设备能够自主感知环境变化，自动调整生产参数，从而提升生产效率和灵活性。

其次，人工智能技术在无人化制造中扮演着至关重要的角色。人工智能的应用涵盖数据分析、智能控制和自主决策等多个领域。借助机器学习与深度学习算法，智能系统能够从历史数据中学习并预测生产过程中的潜在问题，采取相应的预防措施。以智能机器人为例，其能够根据实时数据自动调整工作流程，优化生产效率，显著提高生产线的响应能力和适应性。

最后，云计算与大数据技术的结合，为无人化制造提供了强大的数据存储与处理能力。云计算的应用使得生产数据得以高效处理，而大数据技术则能够从海量数据中提取有价值的信息，支持智能决策与实时监控^[9]。这种技术的融合，使得生产过程更加透明高效，为决策提供了数据支持。

（二）行业需求分析

无人化智能制造的快速发展，促使了对高素质人才的迫切需求。行业对人工智能教育改革的需求可从以下几个方面进行分析^[10-11]：

首先，高水平技术人才的短缺已成为制约无人化智能制造推广的重要因素。尽管无人化技术逐渐普及，但具备深厚专业知识与实践能力的人才依然稀缺。许多企业面临招聘与留人难的问题，尤其是在人工智能、数据分析和机器人技术等领域。因此，教育机构亟须培养具备综合素质与实践能力的人才，以满足行业的实际需要。

其次，实践能力的不足在当前高等教育中尤为突出。许多高校在人工智能教育中，以理论知识的传授为主，缺乏与实际工业应用相结合的实践课程，导致学生在校期间难以获得真实的项目经验。

再者，适应新技术的能力是无人化智能制造对人才的另一重要要求。该领域涉及多种新兴技术的综合应用，企业需要具备快速学习与适应新技术能力的人才。然而，传统教学模式难以培养学生的创新思维与解决复杂问题的能力，因此，教育改革显得尤为迫切，以适应行业对复合型人才的需求^[12]。

最后，跨学科协作能力在无人化智能制造中日益重要。该领域涉及机械、电子、计算机等多个学科的知识，因此企业需要能够进行跨学科协作的人才。教育机构应加强不同学科间的融合，培养学生的综合素质，使其能够在多学科团队中有效合作，满足现代工业的需求。

二、项目驱动教学模式的设计与实施

（一）项目驱动教学模式的理论基础

项目驱动教学模式（Project-Based Learning, PBL）是一种以学生为中心的教学方法，通过引导学生参与真实的项目，以促进其学习和能力的发展。该模式的理论基础主要源于建构主义学

习理论，强调学习者在实际情境中主动探索和解决问题，从而构建个人的知识体系。

建构主义学习理论认为，学习是一个主动的过程，学生通过与环境的互动和实践活动，积极构建对知识的理解。项目驱动教学模式鼓励学生在真实的项目中应用理论知识，解决实际问题，使学习过程更加真实和具有意义。

（二）教学模式的具体设计

在人工智能与机器学习课程中实施项目驱动教学模式的具体设计可分为以下几个步骤：

1. 项目选择

项目选择是实施项目驱动教学模式的关键环节。教师应根据当前人工智能与机器学习领域的发展趋势，选择具有实际应用价值的项目。项目应具备以下特点：

真实性：项目应与行业实际相结合，能够反映当前人工智能与机器学习中的真实问题和挑战。例如，设计一个基于机器学习的图像识别系统，要求学生应用所学的算法来解决实际的图像分类问题。

挑战性：项目应具有一定的难度，能够激发学生的学习兴趣 and 探索欲望。例如，要求学生使用贝叶斯学习或神经网络进行具体的数据预测任务。

跨学科性：项目应要求学生综合运用多学科知识，促进学生的跨学科思维和协作能力。例如，结合数据科学与人工智能，设计一个智能推荐系统。

2. 课程结构与实施步骤

项目驱动教学的课程结构应包括以下几个环节：

（1）项目导入：在课程开始时，教师通过引入项目背景和目标，激发学生的兴趣，明确项目的重要性和实际意义。

（2）知识准备：在项目实施前，教师应为学生提供必要的理论知识和技能培训，包括：

- 理性智能体和问题求解方法的基本概念；
- 机器学习的回归学习、决策树学习和神经网络的基本原理；
- 知识表示与推理的相关技术，如贝叶斯网络和逻辑推理。

（3）小组合作：学生分组进行项目研究，鼓励团队内部进行角色分配和协作，促进学生之间的互动和知识共享。

（4）项目实施：学生在教师的指导下，进行项目的实际操作和研究，应用所学知识解决项目中的具体问题。例如，使用 Python 及其机器学习库（如 scikit-learn 和 TensorFlow）实现项目目标。

（5）展示与反馈：项目完成后，学生需向全班展示项目成果，分享研究过程和遇到的挑战。教师和同学可以对项目进行评估和反馈，促进学生的反思和改进。

3. 教学效果的评估

为了评估项目驱动教学模式的有效性，教师可以通过多种方式收集反馈和数据：

学生反馈问卷：在项目结束后，向学生发放问卷，收集他们对项目实施过程、合作体验和学习收获的反馈。

过程性评价：教师在项目实施过程中，观察学生的参与情况、团队合作和解决问题能力，进行过程性评价。

最终成果展示：通过学生的项目展示和答辩，评估其成果的质量和创新性，了解学生对项目的理解与掌握程度。

三、教育改革的挑战与应对策略

（一）教育改革面临的主要挑战

1. 教学内容的更新滞后

传统教育体系中的课程内容往往未能及时更新，以适应快速变化的科技发展。许多课程仍然依赖于过时的教材和教学大纲，导致学生所学知识与实际行业需求之间存在明显差距。这种滞后不仅影响了学生的学习兴趣，也制约了其职业发展的潜力。

2. 学生自主学习能力的不足

项目驱动教学模式强调学生的自主学习和探索能力，但许多学生在传统教育模式中习惯于被动接受知识，缺乏主动学习的意识和能力。这种状况在一定程度上制约了教育改革的深入推进。

（二）应对策略

面对上述挑战，高等教育机构应采取多种策略，以有效推动教育改革的实施。

1. 更新课程内容

教育机构应定期审视和更新课程内容，确保其与行业需求和科技发展相适应。通过引入最新的研究成果、实用案例和行业标准，强化课程的前瞻性和实用性。此外，鼓励教师参与行业交流与合作，了解最新的技术动态，以便及时调整教学内容。

2. 培养学生自主学习能力

通过项目驱动教学模式，培养学生的自主学习能力至关重要。教师应设计引导性的问题和项目，鼓励学生进行自主探索与研究。此外，通过提供多样化的学习资源和支持，帮助学生建立自信心和独立思考能力，促进其主动学习的意识和能力。

四、结语

（一）结论

随着人工智能与机器学习技术的迅猛发展，传统的教育模式已经难以满足新兴行业对高素质人才的迫切需求。通过对项目驱动教学模式的设计与实施，以及案例分析与实践效果评估的深入探讨，本研究显示，项目驱动教学不仅能够有效提升学生的学习积极性和实践能力，还能够增强其解决复杂问题的能力和团队合作精神。

然而，教育改革的推进并非易事，仍面临着教学内容更新滞后、教师专业素养不足、教学资源匮乏和学生自主学习能力不足等多重挑战。只有通过有效的应对策略，才能确保教育改革的顺利实施，为学生的未来发展奠定坚实的基础。

（二）展望

展望未来，人工智能与机器学习领域的教育改革将持续深化。首先，随着技术的不断进步，教育内容的更新将变得更加频

繁和灵活。教育机构应建立动态的课程更新机制，确保课程内容与行业前沿保持一致，以培养学生适应快速变化的职业环境的能力。

其次，教师的角色将进一步转变，从知识的传授者转变为学习的引导者和促进者。教师不仅需要具备扎实的专业知识，还需具备引导学生自主学习和探索的能力。因此，教师的持续培训与发展将是教育改革的重要组成部分。

此外，跨学科的合作与整合将成为教育改革的重要趋势。在人工智能与机器学习的学习过程中，涉及计算机科学、统计学、伦理学等多个领域的知识，推动不同学科之间的协作，将有助于

培养学生的综合素质和创新能力。

最后，教育技术的应用将为教学模式的创新提供更多可能性。在线学习平台、虚拟实验室和人工智能辅助教学工具等新兴技术，将为学生提供更加丰富和灵活的学习方式，促进个性化学习的实现。

总之，人工智能与机器学习的教育改革在未来将面临新的机遇与挑战。通过不断探索和创新，教育工作者应致力于培养适应时代需求的高素质人才，以推动社会的可持续发展和科技的进步。

参考文献

- [1] 刘海军, 李士康, 赵玮, 等. 智能制造背景下高校工科专业产教融合合作培训探索 [J]. 包装工程, 2024, 45(S2): 196-199.
- [2] 冯晓英, 林世员, 何春. 深化教师精准培训改革: 概念模型与实施路径 [J]. 中国远程教育, 2023, 43(10): 41-50. DOI: 10.13541/j.cnki.chinade.2023.10.005.
- [3] 侯娟, 杨光智. 新工科背景下高校智能制造课程思政教学改革策略 [J]. 高教学刊, 2024, 10(13): 143-146. DOI: 10.19980/j.cnki.2023-1593/G4.2024.13.034.
- [4] 葛伟杰. 高职院校智能制造专业群课程思政建设探索与实践——以《计算机 CAD/CAM应用》课程为例 [J]. 中国设备工程, 2023, (06): 261-263.
- [5] 常青, 计宏伟, 陈诚. 新工科背景下包装工程专业智能化改造探索 [J]. 包装工程, 2021, 42(S1): 23-26. DOI: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2021.s1.006.
- [6] 吴刚, 李立军, 董元发, 等. 面向新工科的智能制造工程专业课程线上微课的探索与实践 [J]. 创新创业理论与实践, 2024, 7(04): 38-41.
- [7] 李娟, 杨懿坤, 刘武, 等. 智能制造专业人才培养实践能力培养与探索 [J]. 当代教育理论与实践, 2023, 15(02): 45-49. DOI: 10.13582/j.cnki.1674-5884.2023.02.008.
- [8] 王书亭, 谢远龙, 尹周平, 等. 面向新工科的智能制造创新人才培养体系构建与实践 [J]. 高等工程教育研究, 2022, (05): 12-18.
- [9] 杨文玉, 郑翔化, 孙殿斌. 基于互联网的移动机器人课程远程实验教学探索 [J]. 高等工程教育研究, 2021, (03): 158-162.
- [10] 陈林涛, 刘兆祥, 薛俊祥, 等. 高校智能制造专业课程思政探索——以“工业机器人技术基础及其应用”课程为例 [J]. 广东轻工职业技术学院学报, 2023, 22(06): 37-46. DOI: 10.13285/j.cnki.gdqgxb.2023.0073.
- [11] 陶能如, 陈诺言, 蔡颂, 等. “新工科”背景下智能制造专业产教融合育人模式探索与实践 [J]. 内燃机与配件, 2024, (13): 153-155. DOI: 10.19475/j.cnki.issn1674-957x.2024.13.007.
- [12] 文笑雨, 李浩, 张玉彦, 等. 地方高校智能制造工程专业建设探索与实践 [J]. 高教学刊, 2023, 9(23): 82-86. DOI: 10.19980/j.cnki.2023-1593/G4.2023.23.020.