

# 基于OBE教育理念的中职《电气控制与PLC技术应用》AI赋能教学设计

杜一鸣, 张运喜, 董梦柯

天津职业技术师范大学自动化与电气工程学院, 天津

收稿日期: 2025年4月18日; 录用日期: 2025年5月23日; 发布日期: 2025年5月30日

## 摘要

本文研究了AI赋能与OBE教育理念融合下的中职院校《电气控制与PLC技术应用》课程教学模式, 探讨如何通过引入人工智能技术, 结合OBE (成果导向教育) 理念, 提高中职教育质量, 培养高水平技能型人才。提出了基于OBE理念下AI赋能的《电气控制与PLC技术应用》课程教学设计。通过明确教学目标、重点与难点, 结合现代信息技术, 设计了课程内容、教学环节、智能评估和课堂互动等模块。最后, 总结了AI赋能与OBE理念融合在中职教学中的应用, 提出这一教学模式有助于更新中职教育课程资源和教学模式, 提升教学质量, 推动学生全面发展, 最终为我国职业教育的高质量发展提供新的思路和方法。

## 关键词

中职教学, 人工智能, OBE, 职业教育

# The AI-Enabled Teaching Design of “Electrical Control and PLC Technology Application” in Secondary Vocational Schools Based on OBE Education Concept

Yiming Du, Yunxi Zhang, Mengke Dong

School of Automation and Electrical Engineering, Tianjin University of Technology and Education, Tianjin

Received: Apr. 18<sup>th</sup>, 2025; accepted: May 23<sup>rd</sup>, 2025; published: May 30<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

This study examines the teaching model of the “Electrical Control and PLC Technology Application”

文章引用: 杜一鸣, 张运喜, 董梦柯. 基于 OBE 教育理念的中职《电气控制与 PLC 技术应用》AI 赋能教学设计[J]. 职业教育发展, 2025, 14(5): 362-369. DOI: 10.12677/ve.2025.145239

course in secondary vocational schools under the integration of AI empowerment and OBE educational philosophy. It explores how to enhance the quality of secondary vocational education and cultivate high-level skilled talents by introducing artificial intelligence technology and combining it with the OBE (Outcome-Based Education) philosophy. A teaching design for the “Electrical Control and PLC Technology Application” course based on AI empowerment under the OBE philosophy is proposed. By clarifying the teaching objectives, key points, and difficulties, and integrating modern information technology, modules such as course content, teaching processes, intelligent assessment, and classroom interaction are designed. Finally, the application of the integration of AI empowerment and OBE philosophy in secondary vocational education is summarized. This teaching model is suggested to help update the course resources and teaching methods of secondary vocational education, improve teaching quality, promote students’ all-round development, and ultimately provide new ideas and methods for the high-quality development of vocational education in China.

## Keywords

Secondary Vocational Education, Artificial Intelligence, OBE, Vocational Education

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

在新一轮科技革命与产业转型不断加速的背景下，人工智能技术已经深度融入各个行业领域，给教育体系尤其是职业教育带来了全新的挑战与发展机遇。中职院校的《电气控制与 PLC 技术应用》承担着培养学生实践技能、系统思维及创新能力的重要职责。然而，传统教学模式在内容更新、实践环节以及学生综合能力培养方面，已逐渐难以适应当下职业教育转型升级的需求。遵循成果导向的教育理念，以学生未来的职业能力和岗位需求为核心出发点，进行目标反向设计，合理规划教学内容，强调学习过程的成效反馈。同时，人工智能技术的引入为中职教学改革注入了新动能，借助智能教学平台、AI 智慧伴学、虚拟仿真实训等应用，能够显著提升教学的个性化程度与学习效果。结合 OBE 教育理念与 AI 赋能，重新构建中职《电气控制与 PLC 技术应用》课程的教学设计，既顺应了职业教育高质量发展的趋势，也有助于学生核心能力的提升与职业竞争力的增强。本文以《电气控制与 PLC 技术应用》课程为基础，以课程中电动机正、反转控制线路的内容为例，充分利用现代教育技术手段，以 OBE 理念为导向将人工智能融入教学过程，以促进中等职业教育教学效果的提高，培养出更多高水平技能型人才。

## 2. AI 赋能下的 OBE 导向教学模式在中职教学中的重要性

OBE (Outcome-Based Education, 成果导向教育)理念在职业教育领域的应用逐渐深入，特别是在中职教育中，这一理念对于提升学生实践能力和综合素质具有重要作用。在我国，关于 OBE 理念的研究开始较晚，但近年来发展得很迅速。韩顺杰和张秀梅等探讨了将 OBE 理念应用于《电气控制与 PLC 技术》课程的教学实践中，提升了学生的认知思维、专业能力以及解决复杂工程问题的能力[1]。Barman, L.、Silén, C. & Bolander Laksov, K 等[2]采用定性方法研究 14 门不同课程的教师在 OBE 实施前后如何设计课程，通过分析得出结论：教师之间以及教师和学生之间关于学习要求和预期成果的积极对话有利于教和学。王仪等构建了具有可操作性的中职《计算机应用基础》课程的教学设计模型，并在具体的教学实践中验证 OBE 对于提高学生学习积极性、培养学生职业能力和操作技能等方面具有显著效果[3]。丁雪莲等

通过实践研究验证了基于 OBE 理念的课程能够培养学生正确的职业价值观,提升学生的职业素养,使职业教育培养出的学生符合企业的需求[4]。这些研究从不同角度验证了基于 OBE 理念的教学模式,有助于提升学生符合企业需求的能力。

近年来,人工智能技术在教育领域的应用越来越广泛。张坤颖等认为只有当 AI 技术辅助于教育应用、构建教育场景、重组教育中的要素或重构教育过程时,才属于 AI 的教育应用[5]。王亚飞等则将“智能教育应用”分为“计算智能 + 教育”的浅层应用、“感知智能 + 教育”的中层应用以及“特定领域认知智能 + 教育”的深层应用三类[6]。在教育实践中, AI 技术已应用于智能阅卷、智能授课和智能评估等方面,有助于教师实现个性化指导,提高教学效率,预示着 AI 技术将在未来为教育发展赋予更强大的智慧支撑。

基于 OBE 理念的 AI 赋能中职教学设计能够有效提升教学质量和学生的学习效果。沈玲等立足于网络教学平台,构建知识图谱框架,解决中职知识图谱资源缺乏和教学个性化、精准度不足的问题[7]。陈梅等在文献中提出通过融入人工智能创新教学模式、丰富专业教学内容、改革实训教学方式、培养智能化人才等途径培养适应新时代要求的高素质技术技能人才[8]。将 OBE 理念与 AI 相结合,赋能中职教学,无疑是一个值得探索的方向。二者一为教学目标,一为教学手段,均以学生作为学习的主体,均注重教学过程的创新和成果评价的多元化与个性化。将二者融合,可谓相辅相成、相得益彰。然而,目前 OBE 理念加 AI 赋能教学在中职教学领域中的应用确实较少,在具体应用还存在一些挑战,这可能是由于多种原因造成的。一方面,中职教学领域对于新技术的接受和应用可能需要一定的时间和过程;另一方面,将 OBE 理念与 AI 技术有效整合并应用于中职教学中,也需要教育者具备相应的专业素养和技术能力。OBE 理念加 AI 赋能教学在中职教学领域中的应用是一个具有挑战性和前瞻性的课题。如何更好地结合行业需求和学生实际情况进行教学设计,如何充分利用 AI 技术进行个性化教学等问题毫无疑问成为当下中等职业学校教育教学研究的重要课题。

### 3. AI 赋能下的 OBE 导向电气控制与 PLC 技术应用课程的设计

职业教育已经是我国现阶段培养高技能高素质人才的重要途径,通过大力发展职业教育可以推动我国工业化发展,加快现代化进程,为实现中国制造 2025 打下坚实的基础。在中职教育中,更加看重学生知行合一,全面发展的品质;所以在中等职业院校需要对传统教学模式进行创新,以学习结果为导向,在设计教学目标、教学内容、教学方法和评价方式的各个阶段融入 AI 技术,帮助学生获得未来发展所需的知识、技能和素养。这是现代职业教育发展的大势所趋,也是职业教育的特色和亮点,具有重要的理论意义和实践意义。

人工智能技术的蓬勃发展为教学改革注入了新的活力,为优化教学设计、提升教学效能以及实现个性化学习提供了强有力的技术支撑。传统教学模式以教师为中心的单向知识传递机制,不仅限制了学生主体性的发挥,更难以满足新时代技术技能人才培养的多元化需求。

通过系统梳理 OBE + AI 教学模式在职业教育领域的应用研究现状,我们发现现有研究存在明显的结构性失衡:一方面,相关研究高度集中于高等教育阶段,中等职业教育领域的探索明显不足;另一方面,在专业课程应用层面,特别是对《电气控制与 PLC 技术应用》等实践性强的专业核心课程的研究尤为匮乏。本研究以该课程为研究对象,立足教学实践中的现实困境,深入剖析课程特性,创新构建了基于 OBE 理念的人工智能融合教学新模式。这一研究不仅填补了中职教育领域智能化教学改革的学术空白,更为同类院校开展专业课程教学创新提供了可复制、可推广的实践范式

#### 3.1. 教学目标

本课程目标是以认知目标理论分类为指导,结合课程思政教学目标,包括知识领域目标、技能领域

目标以及思政情感态度价值观。其中知识领域目标为描述电动机正、反转控制线路的工作原理、正确认识并描述常用电动机控制线路的故障现象、熟悉电动机正、反转控制线路在企业中典型的应用；技能领域目标为按照现实工作要求设计相应的正、反转控制线路，分析其工作原理、按照接线图进行实际线路的连接，达到中级电工标准，并学会简单的故障排查、了解电动机正、反转在企业生产的实际应用，将所掌握的知识应用于解决实际生产和生活中的问题，以此提升学生的职业素养和能力；思政情感态度价值观为有较强的求知欲，能够将所学知识运用到实际工作生产岗位中来，解决生活中的实际问题，以我国自动化技术的发展为主线，培养学生爱国主义情怀；通过工作原理的分析使学生获得不惧困难、探索发现的品质，提升学生分析问题的逻辑思维能力；通过控制线路的连接和故障的排查养成严谨认真的学习态度，培育学生大国工匠、精益求精的情感态度。

由社会需求、培养目标与个体发展逆向确定成果导向，根据成果导向确定知识、技能、思政情感三位一体的教学目标，从而设计教学内容。教学目标的设立以学生应该掌握的专业能力要素标准与工作岗位中所需的职业素养为依据；以课堂结束后学生能达到什么样的标准、学生的能力提升程度、学生的学习成果为核心，反向设计教学内容与评价标准，强调学生的“能做什么”。

### 3.2. 教学重点及难点

本案例教学中以工作场景的引入创设教学场景，由学生扮演物流公司的负责人，公司需要实现两种不同方向运转的传送带并且可以进行自由切换，车间主任把这项任务交给学生进行电路的设计与连接，实现物流公司控制要求，提高工作效率。增强学生代入感，提高学生参与度。

教学重点为分析三相异步电动机的正反转控制线路的运作机制；三相异步电动机的正反转控制线路的组装和安装；三相异步电动机控制线路的设计的故障排查。

教学难点为三相异步电动机正反转线路的设计与优化。

### 3.3. 教学环节

1) 课前导学：观看学习通平台发布的任务视频，学习实训车间安全工作标准，学习我国物流系统的变化，感受我国自动化技术的发展。通过视频学习掌握了实训车间的安全工作标准，为后续任务奠定安全基础；观看我国物流分拣的发展与变迁，感受中国自动化技术的发展，融入爱岗敬业的思政元素。回顾复习旧知，绘制电动机自锁正传控制线路图上传至学习通平台，在学习通平台的问答设置，在线上连接了教师与学生的沟通；检验回顾旧知，完成电路图绘制。利用学习通的 AI 分析功能，根据学生的学习历史、行为数据(如视频观看时长、测试成绩等)，智能推荐适合其学习进度的资源。

2) 微课制作与发布：以本节课程学习目标为教学的核心，逆向推导出所需的教学内容，录制微课视频利用学习通的微课功能，录制短视频讲解电动机正反转的工作原理、控制线路设计要点，结合动画实际与电路模拟，使内容生动形象。利用学习通的 AI 生成知识图谱功能，帮助学生抓住三相异步电动机正反转变换的关键信息，构建系统逻辑思维。

3) 智能推送学习内容：根据学生的学习数据，利用学习通的 AI 功能智能分析学生学习进度以及掌握程度，推送个性化资源，通过导学部分教学前侧环节，检验学生对基础知识部分的吸收掌握程度，对检测分数较低的学生为其推送电路基础知识，对进度较快、分数较高的学生推送扩展知识(如三相异步电动机按钮、接触器双重连锁正反转的控制案例)。

4) 步骤讲解：按照三相异步电动机正、反转电路工作的基本原理，利用任务驱动的方法，循序渐进设计教学步骤，由简入繁、循序渐进，引导学生逐一完成各个任务，掌握相应步骤和方法，最终得出需要设计的按钮接触器双重连锁正、反转电路图，达到本节课的教学目标，如图 1 所示。

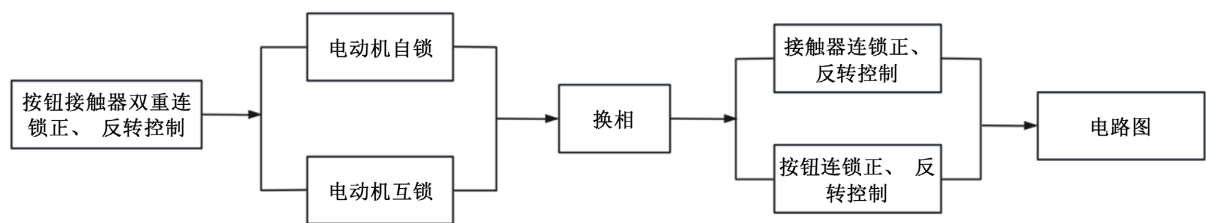


Figure 1. Button contactor double interlock forward and reverse course flow chart

图 1. 按钮接触器双重连锁正反转课程流程图

电动机正转部分：首先对自锁正转与互锁电路进行巩固学习，为电动机正、反转电路的学习与设计奠定基础。通过简单的例子进行知识的引入，在课堂互动环节与 AI 智能体进行对话，整理思路。并由教师指导学生发现相同之处，完成知识的迁移。

电动机正反转切换部分：设置 AI 助学智能体引导学生思考正反转电路工作原理；其次教师通过动画演示倒顺开关正反转电路工作原理，当手柄搬至“倒”的位置时即可改变电动机转动方向，此时学生可以发现搬动手柄的实质就是调换三项异步电动机电源进线其中的任意两项，引导学生发现换相这个关键问题，把握电动机正反转主电路变换原理。

电动机正、反转电路优化：通过分析电路工作原理讨论探索设计电路的优点与不足，在分析电路工作原理时发现两个接触器可以同时吸合的纰漏，容易造成电源的短路现象；整合所有控制要求，经小组讨论与合作探究，为确保两个接触器不同时吸合，需要利用两个接触器相互制约，在其自身的控制线路中串入另外一个接触器的常闭触点即可解决同时工作的问题，由此发现接触器互锁辅助触头这个关键因素，实现电动机正、反转控制电路的设计。由学生自主设计并且进行电路原理的分析和故障的排查使学生巩固锻炼的同时提高分析问题的逻辑思维能力，养成严谨认真的学习态度。

5) 课堂互动与测试：使用学习通的“互动”功能，在课堂上通过实时投票、问卷或抢答方式进行知识点测试。学生完成测试后，AI 实时分析测试数据，向教师提供学生掌握情况的报告，帮助调整课堂重点。利用好 AI 智能体伴学助手，使其不仅可以成为课堂中小组讨论的成员还可以作为 24 小时智慧教师，时刻陪伴学生，为学生答疑解惑、普及知识。

6) 分组任务与协作学习：利用学习通的“讨论区”功能，将学生分组，模拟企业项目任务，设计并调试电动机正反转控制电路，上传任务成果如接线视频和解决问题的过程。

学生在学习通中上传自己的电路设计图、接线过程视频和实验报告，并在班级“学习圈”中展示成果，其他学生可以点赞、评论和提问，形成良好的学习互动，营造丰富多彩的线上学习园地。

7) 电路连接：在模拟真实工业环境的情境下，学生被分成相应的学习小组，负责设计出该电路三种不同的控制方法，分别为按钮联锁、接触器联锁以及按钮和接触器双重联锁正反转电路。每个小组需按照既定的工作流程，依次完成三种电路的组装和接线任务。

8) 作业与评价：学生完成学习通布置的选择题或填空题作业后，AI 自动批改并生成个性化反馈报告。对于简答题或电路图设计题，AI 可以初步分析答案的合理性，并为教师提供辅助评分依据。

通过及时测试的方法了解学生对课程的掌握状况，可通过成绩反馈对授课内容及重点进行调整和优化。同时可以设置开放性作答环节，将实际生活与电路知识再次连接起来，让学生感受到电路知识与生活息息相关，培养学生对电路知识的兴趣，拓宽学生思维。

9) 总结拓展：在学习通发布课后拓展任务和工作生活场景对接，满足学生个性发展需求，提升学生职业素质；AI 对学生的课堂学习情况与课后任务完成进度进行分析，包括资源使用情况、阅读进度、测试成绩、课堂表现等，帮助教师全面了解每位学生的学习状况。AI 还可以预测学生的学习趋势，提醒教

师关注可能面临学习困难的学生。

10) 课后反思：AI 对课堂测试与课后作业的掌握率、错误率进行分析从而推断全班学习情况的综合分析报告为教学反思提供数据支持。教师可以据此调整教学内容或增加补充资源。教师可以结合 AI 建议，针对学生的不足之处进行个别辅导。

3.4. 课堂教学流程图

整个课程按照课前、课中以及课后三个部分，分别在这三个重要环节里设计了课堂教学的具体步骤。利用学习通的智慧功能，可以将 AI 技术融入到电动机正反转课程的教学中，实现个性化学习、智能评估和互动教学，提升学生学习效果和课堂效率，如图 2 所示。

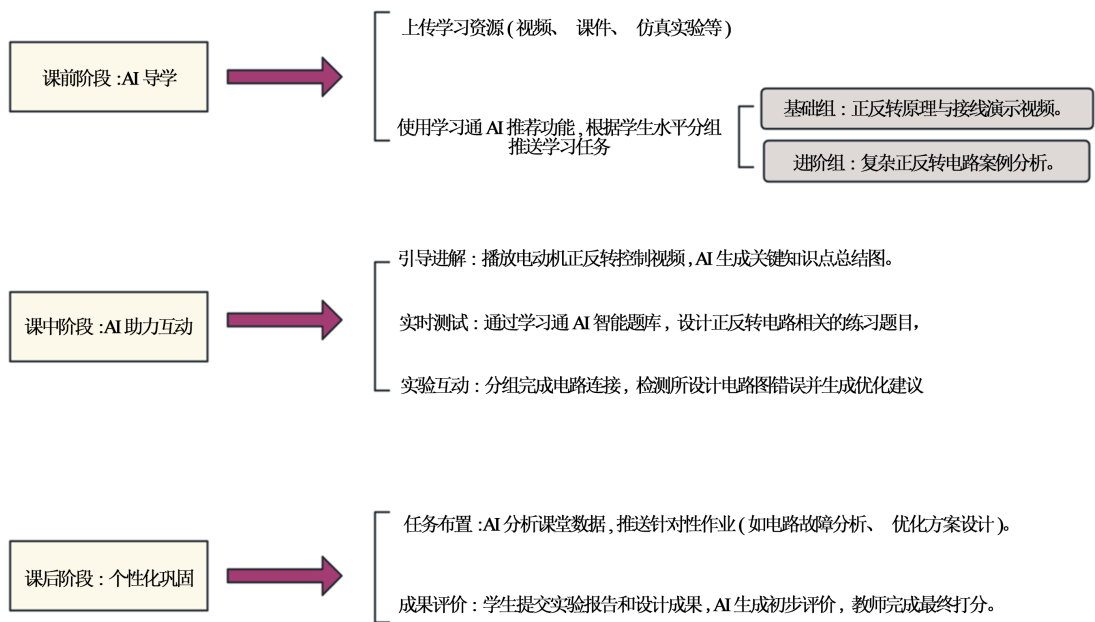


Figure 2. Classroom teaching process  
图 2. 课堂教学流程

3.5. 课堂教学评价

本次课程采用多元化的评价方法，涵盖学生自评、组员互评与教师评价三方面。具体评价细则如表 1 所示。

Table 1. Evaluation criteria  
表 1. 评价细则

| 评分项目 | 评分内容           | 评价细则                                | 配分 | 自评 | 组间互评 | 教师确认 | 平均分 |
|------|----------------|-------------------------------------|----|----|------|------|-----|
| 任务完成 | 完成项目任务，电路功能正常。 | 正反转线路接线正确，按要求完成启动、停止、正转、反转功能，无故障操作。 | 40 |    |      |      |     |
| 接线规范 | 接线质量与工艺水平。     | 线路布局清晰、接线牢固、标识准确；符合安全规范。            | 20 |    |      |      |     |
| 故障排查 | 能够识别并解决简单故障。   | 在实验过程中主动识别线路问题，完成故障排查和整改。           | 10 |    |      |      |     |

续表

|      |                  |                                      |    |
|------|------------------|--------------------------------------|----|
| 成果展示 | 任务结果展示与团队分享。     | 团队成员在成果展示中分工明确，逻辑清晰，能够清楚说明操作过程和注意事项。 | 10 |
| 参与意识 | 积极参与实验操作，主动思考问题。 | 实验过程中主动动手操作，能够提出问题或建议，表现出学习和探索精神。    | 10 |
| 纪律表现 | 遵守课堂纪律，配合团队完成任务。 | 按时完成实验，保持场地整洁，团队协作氛围良好。              | 10 |

## 4. AI 赋能与 OBE 教育理念融合在中职教学中的应用

### 4.1. 更新中职电气技术应用专业的课程资源和教学模式

AI 赋能与 OBE 教育理念融合的中职教学设计研究，可以为中职教育改革提供新的思路和方法。通过将 OBE 成果导向理念与 AI 智能技术有机结合，实现教育理念与技术应用的协同创新，可以推动中职教育向更加高效、个性化、智能化的方向发展。这一研究还可以为其他中职课程提供借鉴和参考，推动整个中职教育体系的优化和升级，为中职教育整体转型升级提供了范式参考，对推动职业教育现代化发展具有重要的示范价值。

### 4.2. 提升教学质量

基于 OBE (成果导向教育)理念的教学设计，通过“反向设计、正向实施”的思路，能够系统性地构建教学目标、教学活动和评价的闭环体系。在《电气控制与 PLC 技术应用》课程建设中，可以从三个维度精准定位学习目标：在知识层面掌握 PLC 编程原理与电气控制系统设计方法；在技能层面培养工业自动化设备的调试与维护能力；在素养层面塑造工程思维和解决复杂问题的职业能力。

通过将 AI 技术深度融入教学过程，构建了智能化教学支持系统：

1. 智能诊断系统：基于学习行为数据分析，实时评估学生知识掌握程度
2. 个性化推荐引擎：根据学生能力差异，动态调整学习内容和难度梯度
3. 教学决策支持：为教师提供可视化分析报告，辅助教学策略优化

这种融合 OBE 理念与 AI 技术的教学模式，实现了“目标 - 过程 - 评价”的全流程精准化，既确保了教学目标的达成度，又提升了人才培养的适切性，为培养高素质技术技能人才提供了创新性的解决方案。

### 4.3. 促进学生全面发展

OBE (成果导向教育)理念强调以学生发展为中心，致力于培养学习者的综合素养，其内涵涵盖知识技能、过程方法以及情感态度价值观三个维度的协调发展。在《电气控制与 PLC 技术应用》课程教学中，通过精心设计基于真实工作场景的案例教学和项目任务，能够有效促进学生实践操作能力的提升和团队协作精神的养成。这种教学模式不仅强化了学生的专业技能训练，更重要的是培养了其创新思维能力和工程实践中的问题解决能力，实现了技术技能与职业素养的协同发展。

## 5. 结语

本研究深入探讨了人工智能技术与 OBE (成果导向教育)理念深度融合的教学模式创新价值。以中等职业学校机电技术应用专业《电力拖动与技能训练》课程中的“电动机正反转控制”教学单元为典型案例，系统阐述了 AI 技术在职业教育教学实践中的具体应用路径与方法创新。

在新时代职业教育改革背景下,推动现代职业教育高质量发展已成为核心命题。这一发展目标本质要求在于提升职业教育的适应性,具体体现在:培养目标的精准对接、教学过程的智能优化以及人才输出的高质量保障。通过培养大批具备工匠精神的高素质技术技能人才,为制造强国建设提供坚实的人才支撑。

展望未来,在数字化转型的战略引领下,职业教育将呈现出三大发展趋势:一是教学资源的智能化重构,二是教学过程的智慧化升级,三是教学模式的多元化创新。这种技术赋能的变革将推动职业教育向更加精准、高效、个性化的方向发展,最终实现职业教育现代化水平的全面提升。

## 参考文献

- [1] 韩顺杰,张秀梅. 基于 OBE 理念的课程教学研究与实践——以《电气控制与 PLC 技术》课程为例[J]. 教育现代化, 2020, 7(76): 54-57.
- [2] Barman, L., Silén, C. and Bolander Laksov, K. (2014) Outcome Based Education Enacted: Teachers' Tensions in Balancing between Student Learning and Bureaucracy. *Advances in Health Sciences Education*, **19**, 629-643.
- [3] 彭馨莹. 基于 OBE 理念的中职《市场营销基础》混合式教学设计与实践[D]: [硕士学位论文]. 广州: 广东技术师范大学, 2021.
- [4] 丁雪莲. 基于 OBE 理念的中职数控加工技术课程设计与实践研究[D]: [硕士学位论文]. 贵阳: 贵州师范大学, 2022.
- [5] 张坤颖,薛赵红,程婷,等. 来路与进路: 5G + AI 技术场域中的教与学新审视[J]. 远程教育杂志, 2019, 37(3): 17-26.
- [6] 王亚飞,刘邦奇. 智能教育应用研究概述[J]. 现代教育技术, 2018, 28(1): 5-11.
- [7] 沈玲,许孝峰,张子瑞,等. 知识图谱赋能中职个性化教学探析[J]. 安徽教育科研, 2024(18): 94-99.
- [8] 陈梅,潘明华. 人工智能技术赋能中职汽修专业教学改革[J]. 汽车维护与修理, 2024(20): 41-43.