

基于 OBE 理念与 AI 技术融合的机器人工程专业教学改革研究

毛安琪

安徽新华学院 安徽合肥 230088

摘 要: 针对机器人工程领域对人才需求的结构性变革, 本文以成果导向教育理念 (OBE) 为核心框架, 深入探讨其与人工智能技术 (AI) 在机器人工程专业教学改革中的融合应用。通过课程体系重构、教学过程优化、实践环节强化以及评价体系完善等方面的创新性改革策略, 实现学习路径的个性化适配。研究表明, 这种融合显著提升了学生的技术应用能力和创新思维, 为培养适应产业需求的复合型机器人工程人才提供了切实有效的路径。

关键词: OBE 教育理念; AI 技术; 教学改革

引言

随着数字化浪潮席卷全球, 机器人工程领域正经历着前所未有的技术革新。行业数据显示, 该领域核心技术每 18 个月便会出现突破性进展, 这对从业者的能力矩阵提出了更高要求——工程师不仅需要精通机械原理与编程语言, 更要具备将理论转化为实际解决方案创新能力^[1]。以工业机器人应用场景为例, 近年企业对具备多传感器融合技术及自适应控制算法能力的人才需求增幅达 37%, 这暴露出传统培养体系与产业需求的断层^[2]。当前高校机器人工程专业的教学实践中, 普遍存在三个维度的挑战: 课程体系与智能制造企业的技术路线存在代际差异; 实验室配置难以支撑深度学习框架等前沿技术的实践需求; 以试卷考核为主的评价机制无法真实反映学生的工程实践能力^[3]。

成果导向教育 (Outcome - Based Education, OBE) 理念强调以学生的学习成果为导向, 通过对学生毕业时应具备的知识、能力和素质进行明确的定义和描述, 反向设计课程体系、教学过程和评价方法, 以确保教学活动能够有效达成预定的学习成果。这种理念为解决传统教学模式中存在的问题提供了新思路。与此同时, 人工智能 (AI) 技术在教育领域的应用日益广泛, 其强大的数据处理能力、智能分析能力和个性化服务优势, 为教学场景的智能化改造提供了有力支持^[4]。例如, AI 技术可以分析大量的教育数据, 包括学生的学习行为、学习进度、学习效果等, 从而为教师提供精准的教学决策支持, 为学生提供个性化的学习支持和指导^[5]。

针对以上现状, 构建 OBE 与 AI 技术双轮驱动的创新教育模式, 不仅可以精准对接产业需求, 优化教学过程, 还能

够通过动态反馈机制不断完善教学闭环, 提高人才培养的质量和效率^[6]。这种教育创新模式的价值体现在三个层面: 通过知识图谱技术实现课程要素与岗位能力的精准映射; 运用虚拟仿真平台突破实验设备限制; 依托大数据构建多维评价体系^[7]。

1. OBE 理念与 AI 技术在机器人工程专业教学中的应用现状

1.1 OBE 理念在机器人工程专业教学中的应用现状

近年来, OBE 模式在机器人工程人才培养中的应用呈现出渐进式发展态势。据观察, 国内已有十余所工科院校在 2018-2024 年间陆续开展相关教学改革试点, 形成了各具特色的实施路径。然而 OBE 的本土化实践仍面临显著挑战。某教学研究机构 2022 年的调查数据显示, 参与机器人工程专业认证的院校中, 仍有 41% 的教师对 OBE 三大核心原则 (成果导向、学生中心、持续改进) 存在认知偏差。更值得警惕的是, 部分院校在构建评价体系时陷入“指标量化陷阱”, 过度依赖标准化测试数据, 反而弱化了工程教育应有的创新容错空间。这些问题暴露出当前改革中存在理念传导衰减、资源整合失当等深层矛盾, 亟待通过建立动态调整机制加以解决。

1.2 AI 技术在机器人工程专业教学中的应用现状

AI 技术在教育领域的应用日益受到关注, 一些高校开始在机器人工程专业教学中引入 AI 技术。比如, 利用 AI 技术开发智能教学系统, 为学生规划个性化学习路径、推荐适配的学习资源; 借助虚拟现实 (VR) 和增强现实 (AR) 技术, 打造沉浸式学习环境, 增强学生的学习体验; 运用机器学习

算法,分析和预测学生的学业成绩与学习行为,为教师教学决策提供数据支持。但 AI 技术在机器人工程专业教学中的应用也面临诸多挑战,如数据隐私与安全问题、技术与教学深度融合难题、教师技术应用能力不足等^[8]。

2. OBE 理念与 AI 技术在机器人工程专业教学中的整合路径

2.1 需求驱动的课程体系重构

行业数据挖掘:在当今竞争激烈的就业市场中,了解行业需求对于课程设计至关重要。为此,我们充分利用 AI 的自然语言处理技术,对智联招聘、BOSS 直聘等主流招聘平台上的机器人相关岗位任职要求进行大规模抓取和深入分析。通过对海量的岗位信息进行数据挖掘和文本分析,提炼出核心技能点,如 ROS 系统开发、SLAM 技术、机器人视觉处理等。这些核心技能点为课程设计提供了重要的输入依据,确保课程内容与行业实际需求紧密相连,使学生所学的知识和技能能够更好地满足未来就业岗位的要求。

逆向课程设计:以学生毕业时应具备的工程能力为出发点,将这些能力目标进行细致的拆解,分解为多个具体的课程目标,如“机器人动力学建模”“嵌入式系统开发”“机器人控制系统设计”等。再根据这些课程目标,设计递进式的实践项目,例如从简单的机器人组装与调试,到参与机器人设计竞赛等。通过这种逆向课程设计方法,确保学生在学习过程中能够逐步积累知识和技能,实现能力培养的连贯性和系统性,为毕业后顺利进入机器人工程领域工作奠定坚实的基础。

2.2 智能化的教学过程实施

个性化学习支持:为了满足学生不同的学习需求,提高学习效果,我们打造了 AI 教学平台。该平台通过收集分析学生知识掌握、学习进度、学习风格等关键数据,依据学生个体情况,动态推送个性化学习资源。以某学校自主研发的“Robo-Tutor”系统为例,学生提交实验报告后,系统能快速精准剖析代码错误,定位学生知识或技能短板,进而自动推荐针对性编程训练与学习资料。在这种精准支持下,学生平均调试效率提升 35%,学习积极性显著提高,学习效果切实优化,助力学生稳步进步。

虚拟仿真实践:针对机器人工程专业实训环节存在的设备损耗大、安全风险高、训练频次受限等问题,我们构建了“三维建模+虚拟交互+实验验证”的渐进式培养体

系。以工业机器人运维实训模块为例,教学团队基于 Unreal Engine 开发了具备物理引擎的智能拆装虚拟平台,学生可以在虚拟环境中模拟工业机器人的故障诊断与维修流程,进行反复练习,而不用担心损坏实际设备。这种虚拟仿真实践教学方式不仅降低了教学成本,还提高了实践教学的安全性和灵活性。实践证明,通过虚拟仿真实践教学,学生的实践考核通过率从 68% 提升至 89%,显著提高了学生的实践能力和解决问题的能力。

2.3 多元动态评价与持续改进

多维度评价体系:为了能全面、公正、客观地评估学生的学习成效,我们建立了融合多方数据的综合评价模型。该模型突破传统分数至上的评价模式,既关注企业导师对实践能力的评估,也重视项目答辩中呈现的思维逻辑,同时将学科竞赛等创新活动纳入成长档案。通过大数据交叉分析技术,系统可生成包含 12 项核心能力的动态发展图谱。在某师范院校的应用实践中,分析报告显示学生在知识迁移应用维度存在明显短板。为此,教学团队专门开发了“智能系统协同开发”实践模块,通过组建机械设计、程序开发、市场分析等跨专业小组,完成从方案设计到产品原型的全流程协作。

实时反馈机制:依托学生的各类学习行为数据,例如在线学习时长、互动频次、作业完成状况等,我们构建起实时反馈机制。通过构建预警模型,能够对学习上存在困难的学生实施早期干预。比如,某班级在尝试推行该实时反馈机制后,教师能第一时间察觉学习进度落后、面临学习困难的学生,进而为他们提供专属的个性化辅导与支持。数据显示,该班级的挂科率降低了 22%,学生的学习成绩得以提高,学习积极性也愈发高涨。

3. 实践成效与反思

3.1 学生能力提升

自开展基于 OBE 理念与 AI 技术融合的教学改革以来,试点班级学生的能力提升显著。在“全国大学生机器人大赛”中,获奖数量较上一届增长 40%,反映出学生在机器人设计、控制及创新等方面的综合能力大幅提高。毕业设计成果同样突出。67% 的项目涉及 AI 算法优化,还有不少实现了工业场景落地应用,表明学生不仅掌握了扎实的专业知识,还能将 AI 技术灵活运用于机器人工程实践,展现出较强的创新思维与实践能力,契合未来行业发展需求。

3.2 教学效率优化

对于教师而言,教学改革也带来了显著的教学效率提升。通过引入 AI 辅助备课系统,教师在教案设计方面节省了约 30% 的时间。该系统能够根据教学目标和课程内容,自动推荐相关的教学资源、案例和教学方法,为教师提供了丰富的教学素材和参考。教师可以将更多的时间和精力投入到个性化指导、教学方法创新以及与学生的互动交流中,从而进一步提高教学质量。同时 AI 教学平台还能够自动批改部分作业和测试,减轻了教师的批改负担,使教师能够更加及时地了解学生的学习情况,进行针对性的教学调整和辅导。

3.3 挑战与对策

尽管将 OBE 理念与 AI 技术融合开展的教学改革收获了颇为显著的成果,可在实际推进过程中,还是遭遇了不少挑战。有部分教师反馈, AI 工具操作起来并不容易,要熟练掌握它,得耗费不少时间和精力去学习。察觉到这个问题后,学校组织了多场技术培训与交流活动,把 AI 技术专家以及教育技术专家请来,给教师们开展培训、进行指导,助力教师们熟悉 AI 工具的使用方式,了解其在不同教学场景中的应用。另外,虚拟实验在沉浸感方面还有很大的提升空间。当前的 VR 技术虽说能在一定程度上模拟出真实的实验环境,可跟实地动手操作相比,还是存在明显差距。展望后续,可以考虑引入触觉反馈技术,搭配上分辨率更高的显示设备等,以此增强虚拟实验操作时的真实感,让学生更有身临其境之感,从而进一步提升虚拟仿真实践教学的实际效果。

4. 结论与展望

综上所述, OBE 理念与 AI 技术的融合为机器人工程专业教学改革提供了全新的范式。通过重构课程体系、优化教学过程、强化实践环节以及完善评价体系,使得学生的技术应用能力和创新思维得到显著提升,为培养符合产业需求的复合型机器人工程人才提供了有效路径。然而,在实践过程中也发现,这种融合仍面临着一些问题和挑战,如技术适配

性、师资培训等。随着 AI 技术的不断发展和完善,我们可以进一步探索生成式 AI 在教案自动生成、跨校资源共享等场景的应用。同时还需要加强对教师的 AI 技术培训和支 持,提高教师的技术应用能力和教学创新能力,以更好地推动 OBE 理念与 AI 技术在机器人工程专业教学改革中的深度融合和持续发展。

参考文献:

- [1] 王晓明. 基于 OBE 理念的机器人工程专业课程体系构建研究[J]. 机器人技术与应用, 2020(2): 45-48.
- [2] 李华. 人工智能技术在教育教学中的应用现状与发展趋势[J]. 教育信息化论坛, 2021(3): 12-15.
- [3] 张伟. OBE 理念下机器人工程专业实践教学改革探索[J]. 高等工程教育研究, 2022(4): 56-59.
- [4] 刘强. 基于 AI 的个性化学习支持系统设计与实现[J]. 现代教育技术, 2023(1): 33-36.
- [5] 陈丽. 虚拟现实技术在机器人工程专业教学中的应用研究[J]. 职业教育探索, 2024(2): 40-43.
- [6] 王刚. 基于机器学习的机器人工程项目研发辅助分析系统[J]. 机器人技术与应用, 2021(4): 30-33.
- [7] 李娜. 基于大数据的教学评价与反馈系统设计与实现[J]. 教育信息化论坛, 2022(2): 22-25.
- [8] 张敏. OBE 与 AI 融合教学模式在机器人工程专业中的实践效果研究[J]. 高等工程教育研究, 2023(3): 45-48.

作者简介:

毛安琪(1993—),女,汉族,安徽宿州人,助教,硕士研究生,安徽新华学院教师,研究方向为机器人控制。

基金项目:

【2023 年度安徽省质量工程新建专业质量提升项目】机器人工程新建专业质量提升项目,项目编号: 2023xjzlt087。

【2023 年安徽新华学院校级服务安徽省十大新兴产业专业改造提升项目】,项目名称: 面向“高端装备制造”的机器人工程专业建设,项目编号: 2023sdxj02。