

新工科背景下“工业机器人编程与应用”课程建设与研究

汤迎红 米承继 孙 晓 邹培海

(湖南工业大学机械工程学院, 湖南 株洲 412007)

摘要: 本文针对新工科背景下“工业机器人编程与应用”课程建设与研究展开探讨。通过对教学现状的分析,明确了知识、能力和素质三位一体的课程目标。在此基础上,从课程思政引领教学内容、理论与实践相结合的教学体系、线上线下混合式教学模式、项目+竞赛驱动的教学实践等方面讨论了课程建设与改革,并展望了未来的努力方向。

关键词: 新工科; 工业机器人; 课程建设与研究

随着科学技术的迅猛发展和中国产业的转型升级,工业机器人技术正在快速发展,工业机器人在制造业、服务业等行业的机器人应用需求不断增加,对工业机器人的研发、应用和维护都提出了更高的要求。因此,培养掌握工业机器人编程与应用技能的人才成为了工程教育的重要任务。“工业机器人编程与应用”课程是机器人、自动化、机械类等专业的一门主干课,课程的开设有助于培养学生的工程实践能力和创新思维,为新工业时代的发展培养高素质的人才。然而,当前“工业机器人编程与应用”课程的教学存在一定的滞后和不足,需要进行进一步升温研究和改革,以适应新工科背景下的教育需求。

一、教学现状分析

首先,“工业机器人编程与应用”课程具有明显的跨学科特点,机械、电子、控制、编程等多个领域,需要学生具备跨学科的知识结构。其次,该课程具有较强的实践性和应用性,强调实际操作和应用,要求学生能够熟练掌握工业机器人编程和操作技能,并能够在实际生产中进行应用。此外,随着工业4.0和人工智能技术的迅速发展,课程内容还需要不断更新和调整,以适应新技术新产业的发展需求。

在当前的教学现状下,“工业机器人编程与应用”课程面临着一些挑战和问题。一方面,学生对新技术的接受度高、期望值大,普遍表现出较高的积极性和学习热情,但学生编程基础、技术背景差异较大,对课程的接受能力不一,部分学生对于跨学科知识的整合和应用能力存在较大的挑战。另一方面,教师教学方法单一,理论与实践脱节。传统的授课方式往往过于偏重理论,缺乏实际应用案例;同时,因为实验室设备和资源的匮乏,缺乏有效的实践环节,导致学生难以将理论知识与实际应用相结合,挫伤了学习兴趣和主动性。此外,教学内容更新较慢,无法及时跟上工业技术的发展,导致部分内容与实际需求脱节。

二、课程目标设定

在教育领域,“价值塑造、能力培养、知识传授”被认为是综合培养学生的重要目标,这种教学目标强调学生的全面发展。本文对“工业机器人编程与应用课程”的课程目标设定如下。

知识目标: 掌握工业机器人的基本结构和原理,包括传感器、执行器、控制系统等方面的知识;学习工业机器人在自动化生产线、柔性制造系统等应用领域的知识;了解工业机器人应用领域的发展趋势和前沿技术。

能力目标: 具备解决工业机器人编程与应用问题的能力,包括问题分析、系统设计、算法实现等方面的能力;具备团队协作和沟通能力,能够合作完成工业机器人编程与应用项目,并能与他人有效沟通交流。

素质目标: 培养学生对机器人技术的学习兴趣和热情,增强

对机器人产业的认同感和使命感;培养学生的创新意识和创业精神,鼓励学生参与机器人技术创新和创业活动;培养学生的职业素养和社会责任感,使其能够在未来的工作中为社会和经济发展做出贡献。

三、教学模式改革

(一) 课程思政引领下的教学内容融入

“工业机器人编程与应用”课程坚持立德树人,在教学内容融入了课程思政元素,使学生在学习专业知识的同时,更加注重思想道德素养的培养,为其未来的职业发展奠定坚实的思想基础。思政元素融入主要体现在以下几个方面。①弘扬社会主义核心价值观,在课程中强调社会主义核心价值观,引导学生树立正确的价值观。例如,在介绍工业机器人技术时,强调其对社会的贡献,培养学生的社会责任感 and 使命感。②强调家国情怀,结合我国工业机器人发展的实际,介绍我国在机器人领域的创新成果和突破。通过展示我国在机器人技术领域的进步,激发学生的民族自豪感,培养其爱国主义精神。同时,课程内容还融入了当前国家政策、产业发展趋势等方面的内容,使学生在学习工业机器人编程与应用的同时,对国家战略发展有更为清晰的认识。③引入伦理道德议题,在课程中引入与机器人技术相关的伦理道德议题,如隐私、安全、就业等,引导学生进行讨论和思考。通过这些议题的探讨,培养学生的道德判断力和社会责任意识,为其未来的职业发展奠定坚实的思想基础。④培养职业道德,结合工业机器人编程与应用的实践,强调职业道德的重要性。引导学生了解工程师的职业道德规范,培养其严谨、负责的工作态度和良好的职业素养。

(二) 理论与实践相结合的教学体系

为了构建理论与实践相结合的“工业机器人编程与应用”教学体系,我们主要采取以下措施:①校企合作,与北京华清远见长沙分公司、株洲产教融合创新中心、武汉仰识科技有限公司、合肥中科深谷科技有限公司、深圳市越疆科技股份有限公司等企业建立了校企合作产学研关系。一方面引入企业资源,如实际项目、设备和技术支持等。让学生有机会参与实际项目,培养其解决实际问题的能力。与此同时,引入工业机器人最新技术,使学生能够及时了解和掌握最新的技术动态,培养学生对新技术的敏感性和学习能力,更好地适应未来工作的需求。另一方面与企业合作培训师资,定期组织教师进行培训和交流,分享实践教学经验和方法,提高教师的实践教学能力。②强化实践环节,增加实践教学的比重,设计多样化的实验和实践活动,如机器人编程、系统集成、故障诊断等,使学生在实践中掌握知识和技能。③课外拓展,鼓励和引导学生参加机器人竞赛、创新创业等活动,扩展他们的视野和知识面,增强实践能力。④建立评价体系,建立理论与实践相结合的评价体系,既要评价学生对理论知识的掌握程度,

也要评价其实践能力和解决问题的能力,激励学生更加注重理论与实践的结合。

(三) 线上线下混合式教学模式

针对新工科背景下的教学要求,本课程构建了线上线下混合式的教学模式,学生在课前预习、课中学习和课后复习中都能获得丰富的学习资源,实现教学资源的高效利用,促进了学生之间的交流和合作,提高学生的学习效果和自主学习能力,培养学生的团队合作能力。以下是一些具体的实践方法:①线上资源建设,建立课程网站,上传教学视频、PPT、案例分析、在线测试等教学资源,确保学生可以随时随地访问这些资源,进行自主学习。②线下互动教学,在实体课堂中,教师进行重点难点讲解,引导学生进行讨论和实践操作。通过面对面的交流,教师可以更好地了解学生的学习情况,提供个性化指导。③线上讨论与答疑,利用在线平台的讨论区功能,鼓励学生在线上提出问题、分享学习心得和讨论问题。教师定期在线答疑,提供指导。④实时监控与反馈,通过在线教育平台的统计功能,教师可以实时监控学生的学习进度和掌握情况,及时给予反馈和指导。⑤项目与实践,结合线上线下教学,设计一些实践项目,让学生在实操中应用所学知识。⑥教学评估与改进,通过线上评价系统,收集学生对线上线下教学的反馈,用于改进教学方法和内容。⑦在线测试与考试,利用在线平台进行测试和考试,方便快捷。教师可以设置试题、评分标准等,学生可以随时随地参加考试。

(四) 项目+竞赛驱动的教学实践

在“工业机器人编程与应用”课程中,采用项目+竞赛驱动的教学方式,让学生在实践中学、在竞赛中成长,促进教师与学生之间的互动与合作,激发学生的学习兴趣和动力,为其未来的职业发展打下坚实的基础。

1. 项目驱动教学

项目驱动教学作为一种注重学生实践能力培养的教学模式,在工业机器人编程与应用课程中具有重要意义。首先,项目驱动教学能够激发学生的学习兴趣,通过实际项目的设计与实施,学生能够更深入地理解课程中的理论知识,增强自主学习的能力。其次,项目驱动教学注重团队合作与沟通能力的培养,学生在项目中需要分工合作,相互协作,这有助于培养学生的团队精神与沟通技巧。此外,项目驱动教学还能促进学生实际动手能力的培养,通过实际操作,学生能够掌握工业机器人编程与应用的实际操作技能,为将来的工作做好准备。

在具体实施过程中,可以将项目驱动教学分为多个阶段,包括项目主题确定、需求分析、系统设计、实施与测试等。在项目主题确定阶段,可以根据工业机器人应用领域的热点问题确定项目主题,引导学生对相关领域进行深入学习。需求分析阶段可以让学生充分了解项目需求,提升问题分析与解决能力。系统设计阶段则是让学生进行项目方案设计,培养学生的系统思维能力。最后的实施与测试阶段则是让学生将设计方案付诸实施,并进行测试与改进,从而全面提升学生的实际动手能力。

2. 竞赛驱动教学

竞赛驱动教学作为一种激励学生学习的方式,在工业机器人编程与应用课程中同样具有重要作用。首先,竞赛驱动教学能够激发学生的学习积极性,通过竞赛的目标和奖励机制,学生将会更加主动地学习相关知识和技能,提升学习效果。其次,竞赛驱动教学也能促进学生的团队合作精神和竞争意识,学生在竞赛中需要团队协作,充分发挥个人优势,从而培养团队精神和竞争意识。

此外,竞赛驱动教学还能够提升学生解决问题的能力,竞赛中常常会遇到各种问题和挑战,学生需要动脑筋解决问题,从而提升解决问题的能力。

3. 项目+竞赛驱动教学实施策略

在实际的教学实施中,项目+竞赛的驱动的教学方式需要综合考虑多方面因素,包括教学资源、师资队伍、学生特点等。首先,需要充分利用学校和外部资源,为项目和竞赛的实施提供支持,包括硬件设备、实习基地等。其次,需要培养一支具有丰富实践经验和教学经验的师资队伍,为学生的项目和竞赛提供指导和支持。另外,也需要充分了解学生的学习特点和兴趣爱好,为项目和竞赛的选择提供指导和支持,从而确保项目+竞赛的驱动的教学方式能够取得良好的教学效果。

本文项目+竞赛驱动教学实施主要体现在以下几个方面。①与企业合作,引入实际工业机器人项目,如生产线自动化改造、机器人应用系统集成等。将这些项目作为课程实践的一部分,让学生在项目应用中应用所学知识,提高实践能力。②鼓励学生参加各级别的机器人竞赛,如全国大学生机器人大赛、机器人创新设计大赛等。通过竞赛,激发学生的创新思维和团队协作能力,提高其解决问题的能力。③分组合作,将学生分成小组,每个小组承担一个项目或参加竞赛。通过小组内的合作,培养学生的团队协作精神和沟通能力。④本科生导师制度,为每个小组配备企业导师和校内导师,对项目或竞赛进行全程指导。导师可以提供技术指导、进度把控和问题解决等方面的支持。⑤成果展示与评价,每个项目或竞赛结束后,组织成果展示和评价环节。学生展示自己的作品、报告、演示等,接受教师的评价和反馈。通过这种方式,激励学生不断进步,提高其自信心和表达能力。⑥反馈与改进,根据学生在项目和竞赛中的表现和评价,不断反思和改进教学方法和内容。针对学生的不足之处,调整教学策略,提高教学质量。

四、结语

本文围绕新工科背景下“工业机器人编程与应用”课程建设与研究展开了探讨,分析了课程教学现状,重设了课程教学目标,总结相关教学模式改革成果。展望未来,我们将继续深化“工业机器人编程与应用”课程建设与研究工作,促进产学研深度合作,实现课程与行业需求的深度融合,达成探索跨学科、跨领域的综合实践教学模式,逐步解决存在的问题,培养更多优秀的工业机器人领域人才,为工业机器人技术的发展和应用做出更大的努力。

参考文献:

- [1] 辜正庆. 应用型本科院校工程造价专业教学改革探索——以“建筑工程计量与计价”课程为例[J]. 建材与装饰, 2023(21): 67-69.
- [2] 孟稳. 工业机器人专业“课程思政”教学的探索[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2020(1): 3-5.
- [3] 滕腾. 论信息化时代普通高校如何构建应用型人才培养模式[J]. 中国新通信, 2021(11): 182-183.

基金项目: 湖南省教育科学“十三五”规划课题“新工科背景下应用型高校机械类专业人才复合工程素质培养模式改革与创新研究”(湘教科规通[2020]2号, 编号: XJK20CGD026)

作者简介: 汤迎红(1973.11—), 男, 汉族, 副教授, 主要研究方向为机械结构设计分析与优化。

通讯作者: 邹培海(1970.01—), 男, 汉族, 副教授, 主要研究方向是机械设计与优化。