

基于工作站和数字化平台的课程教学改革与实践*

——以高职《工业机器人技术》课程为例

张 洁

(河北建材职业技术学院, 河北 秦皇岛 066000)

摘 要: 基于工作站和数字化平台, 结合本地企业实际需求, 加强对《工业机器人技术》课程进行针对性的改革, 提高学生的系统编程调试能力、工业机器人动手操作能力, 使学生在日后工作或者学习过程中能够根据具体问题开展针对性地分析, 采取灵活的方式积极应对问题, 提高对问题的解决能力, 体现教育改革的整体效果。本文以《工业机器人》课程的性质和地位为出发点, 剖析《工业机器人技术》课程存在的问题, 进而提出课程改革的具体措施, 希望对同行工作者能有所助益。

关键词: 工业机器人 工作站 数字化平台 教学改革

DOI: 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.35.124

随着信息技术与制造业的高度融合, 在相关产业规划中提出了“机器换人”的政策。在“机器换人”背景下, 需要大量的专业人才, 加强对工业机器人设备的安装、调试、维修, 以及系统升级工作, 为满足行业对机器人的需求奠基。因此, 部分高职院校开设《工业机器人技术》专业课程, 旨在为行业的发展储备专业人才。然而, 传统的教学理念无法满足新生事物的发展, 所以教师要跟上时代发展的步伐, 加强课程教育改革与实践, 促进教育事业的进步, 为推动行业发展作出贡献。

一、《工业机器人》课程的性质和地位

在高职院校数控专业, 《工业机器人》课程属于专业拓展课程, 是高职院校数控专业的一门专业延伸课程, 对工业机器人的主要构造、动力学方程、传感器基本原理, 以及机器人运动学等方面内容进行讲解, 进而促进学生机电一体化综合能力的提升, 为大学生未来的职业规划夯实基础。在机械类专业中, 专业课程主要包括工程制图、工程力学、制造工艺, 以及机械设计等, 上述课程与《工业机器人》课程之间都有着内在联系, 上述课程是《工业机器人》课程基础, 而《工业机器人》课程是上述课程的总结和实践, 能提高学生对机械专业更深层次的认知^[1]。

二、《工业机器人技术》课程存在的若干问题

在《工业机器人》课程的实际教学活动中, 教师始终在尝试着相关的改革措施, 如, 加强对工业机器人全套装配图纸的引进、开展项目驱动教育, 以及将多媒体资料引入工业现场等方式, 但教学成效甚微, 未能实现学生学科能力的全面提升的效果。根据实际的教学情况分析, 主要存

在以下五点问题, 影响了专业课程的发展^[2]。

(一) 偏重理论讲授, 无法激发学习热情

多数教学内容会详尽介绍机器人的基础知识, 具体包括机器人定义、组成、编程、参数、调试, 以及实践应用等。在实际的教学活动中, 教师通常会借助信息化教学辅助工具进行讲解, 但这种图文并茂的方式依然无法吸引学生的注意力, 更无法燃起学生对学科的兴趣。根据相关调查显示, 大部分学生在学习过程中会遇到各种各样的问题, 无法真正理解专业内容, 长此以往学习效率会有所下降。工业机器人技术属于综合性较强的学科, 而专业型人才需要涉及更多的专业领域, 所以, 理论知识是学科的基础。任何理论在缺乏实践的情况下都是空中楼阁, 只有理论结合实践, 才能发挥出专业课程的真正作用。因此, 在实际的教学活动中, 教师要以两方面入手, 首先, 是理论课堂, 其次, 是实践教学, 只有两者相辅相成、相互促进, 才能让学生在学习过程中产生浓厚的兴趣, 才能提高学生的专业程度。

(二) 软件编程基础薄弱, 独立开发能力较差

在工业机器人中, 软件编程的地位重要, 它类似于人类的大脑, 工业机器人的任何轨迹都离不开控制器内部的各项程序。控制程序结构与机器人运行效果之间有着直接的联系。在实际的教学活动中, 一些学生会认为机器人软件编程知识难度较大, 而导致这种现象出现的原因主要包括两个方面, 第一, 学生以前从未接触过任何与编程有关的语言, 如, c语言或vb等, 缺乏对编程知识与概念的理解, 甚至一些学生的计算机水平处于零基础状态; 第二,

* 本文系基于河北建材职业技术学院立项课题(编号: YZ22008)。

编程基础课程的开设缺乏合理性。尽管各个品牌的机器人都有着自身个性化的编程语言,相比于C语言,可以发现程序结构设计方面的相同点,假如高职学生能精通C语言,那么在机器人编程语言的学习方面就会水到渠成。因此,校方可以根据自身情况开设《C语言程序设计》课程,健全语言学习体系,合理地安排教学时间,从根本上实现课程的创新。

(三) 实训课程课时较少,无法发挥学生动手能力

通常情况下,校方会在学期内组织学生开展实训教学,旨在将平时所教授的理论知识转化为实践能力,提高学生学习的积极性与主动性,使其在日后的学习过程中能够勤动脑、善思考、细心观察、勇于探究,实现学生综合素养的全面提升。同时,教师要根据具体的实践活动布置相应的学习任务,并以小组合作的形式开展,通过集中讨论的方式实现问题的解决,既强化了学生之间的合理能力与思考能力,还能在集思广益中实现思想的碰撞,为出色地完成教育任务奠定坚实的基础。然而,实训课的时间通常在一个星期,在短时间内,无法通过实践的方式联系所有的理论知识,正因如此,教师会选择一些难易适中、内容经典的教学项目,可以简答地理解为抓重难点课程。所以说,在实训过程中,很难对全部的课程内容进行充分的练习,对学生的动手能力与思维能力造成消极影响,不利于学生的长远发展^[3]。

(四) 缺乏与机器人公私合作,难以开阔学生眼界

在学校教学方面,主要教学内容包括两个部分,分别是:课堂教学与实践教学。在具体的教学活动中,尽管学生实现了对工业机器人的近距离接触,但教学资源的局限性,会影响整体的教学效果。通常情况下,学生方面只能为学生提供数台教学机器人,而一个班级的人数通常在30人以上,如此每个小组学生的人数至少在六人,六人同时进行练习,可见教学资源的紧张程度。在一般情况下,练习用的工业机器人型号较为固定,只能实现特定的功能,不能起到开阔学生眼界的作用。如果校方能够与机器人公司建立长期的合作模式,那么上述问题就迎刃而解。

三、基于工作站和数字化平台的课程教学改革与实践

(一) 基于工作站和仿真平台的课程教学改革

在实践教学活动中,实训教学场是重要的教学场所,本校利用工业机器人实训室开展实训教学改革,在多功能实训平台开展以ABB工业机器人项目为核心实训教学活动,充分融合基础编程和操作、机器人结构认知等方面的内容,该设备属于六自由度工业机器人,主要任务包括对

产品的加工、检测、储存、搬运等基础操作,不仅能强化学生对学科理论知识梳理,还能提高学生调试操控能力、实操能力,以及工业机器人现场编程。同时,加强对虚拟仿真平台的开发,使其接近真实的企业工作站。首先,在仿真平台建立的工作站中,学生练习编程模拟调试,并全面了解设备控制与组成,对故障的排除技巧与方法进行总结。其次,开展实操,此时不仅提高设备的安全性,还能树立学生的安全意识。此外,在具体的实训过程中,通过仿真技术从根本上解决了工位不足、设备不全的影响学科发展的问题。

(二) 基于数字化平台的课程教学改革

1.课前预习。在课前预习阶段,教师利用信息化技术,将教学过程拍摄成小视频,并将其上传到数字化学习平台,提高学生的预习效果,让学生能够更加直观地体会到实际的教学场景,如,教学过程的安全注意事项、仿真模拟过程,以及实训设备操作过程等方面。此时,学生可以根据自身喜好选择学习顺序,根据自身需求选择学习内容,如果学生在预习过程中遇到问题,可以在数字化学习平台上的留言区进行留言,也可以与教师进行线上交流,不仅教学效果显著,教师还能掌握每一位学生的学习进度,以及在教学过程中遇到的问题,使教与学更具灵活性与有效性^[4]。

2.课中知识讲解。在实际的教学活动中,教师要为学生创设任务情境,并将任务书发放给每一位学生,说明任务的实际要求。第一步,为学生讲解课中反馈与线上学习中出现的问题,并加深学生对问题的深层次理解;第二步,开展分组合作模式,每一个小组选择一位组长,负责组内事务与成果记录工作,并监督组内成员积极参与小组合作活动,保证任务的完成。在学生的实际操作过程中,教师要明确自身的职责,加强对学生的引导、示范,并对小组的完成情况进行检查,熟悉每一个小组的具体情况,提高学生参与教学的积极性与主动性,及时地指出学生在操作中的问题。第三步,教师鼓励小组组长进行演示操作,小组成员做好笔记,演示操作完成后,其他小组成员进行发问,教师则根据每一组实际的完成情况进行归纳与总结。采取角色扮演的方式,实现了对工作内容的亲身体验,不仅能提高学生的操作能力,还能强化学生的口语表达能力与团队合作能力,符合现代化社会对人才的要求。

3.考核评价与总结。教师将评价量表提前发放给每一位学生,学生需要根据评价量表内容开展组内、组间,以及个人评价,下发评价量表,保证评价内容的真实性。而

后,教师对课程进行归纳,总结学生在实操过程与虚拟仿真过程中出现的问题,在实际的教学活动中,要坚持过程性评价,真正的落实“教、学、做”一体化的创新式教学方式,进而提高教学有效性。

4.布置作业与反馈。教师可以利用数字化平台发放课后练习任务,学生可以将完成的作业拍成视频或者照片形式上传至平台,教师批改完成后,会对学生错误类型进行简单的归纳与总结,并对问题进行详细的讲解。学生观看完教学的讲解的内容后,要加强对知识点的巩固,真正地实现问题的解决。教师要根据学生的实际表现进行科学的评价,并将作业成绩记录到平时成绩中^[5]。

(三) 案例举例

教学案例为ABB机器人搬运、码垛,具体要求:在机器人启动后,要将工件从指定区域搬至特定区域。

(1)完成项目化课程体系的建设,加强对教学内容的整理,明显项目的具体内容,并将教学任务与具体的知识点有机结合。

(2)在课前准备阶段,利用数字化平台,教师将所需的资料下发给每一位学生,学生教学对课程的预习,如果遇到不会的问题,可以提前查阅,如果无法自主解决,可以询问老师,提高预习效果。

(3)在实际的教学活动中,教师要将任务书发放给每一位学生,对机器人搬运、码垛任务的具体步骤进行详尽的讲解,并通过虚拟仿真平台进行实际操作演示,指导学生独立完成操作,最后更具学生的实际情况进行分组,选择小组组长,要求组长及时记录实际的操作问题,待操作熟练后,可以通过实训平台完成柔性制造的任务,如,I/O板配置、调机械零点,以及更新转数计数器等。在现场教学活动中,便于学生深层次了解工作站,熟练掌握具体的操作流程,提高变成能力与实操能力。

在机器人码垛项目中,启动后,机器人利用吸盘工具吸取指定区域工件,并将其搬至另一处指定区域,反复数次。在实际的工业生产过程中,码垛任务指的是按照一定的规则对指定物品进行堆放与移动,操作方面融合了抓取、移动,以及堆放等功能。在教师将任务单下发完成后,学生已经具备了基础的理论知识与一定量的实践操作知识。同时,学生已经明确了机器人程序的具体编写步骤,首先,点位移动程序;抓取程序,而抓取程序有两部分,包括机械手爪抓取与松开。主程序编写要放在位置变化程序方面,物料加工与码垛需要根据实际工艺流程的顺序开展。子程序编写重点是抓取程序,当主程序运行至抓取与放松过程时,需要调用其他程序,进而完成物料的抓

取与放松。在项目设计任务中,会出现较多的运动位置的轨迹点,例如,机械手臂抓取的位置点与机械手臂抓取的位置点上方预定点,且采取直线运行的方式,在上述两个位置点程序的编写过程中,具体内容如下:首先,机械手臂移动到预定的抓取点位置,并对该位置点进行记录;其次,在垂直直线的方向,提升手爪位置到某个预定高度,该过程需要采取偏离指令才能完成。而手爪夹紧与放松程序具体的编写设计如下:使用复位与置位指令控制放松与夹紧操作。

(4)在实际操作课程结束后,鼓励学生记录在实际操作平台操作、虚拟仿真平台操作过程中所遇到的疑惑,然后对疑惑点进行归纳与总结,进而实现对教学过程的巩固。

四、结束语

综上所述,随着新课程改革的不断深化,以及信息技术的快速发展,基于工作站和数字化平台的课程教学改革已经逐渐融入到各个教育领域。《工业机器人技术》是时代的产物,符合现代化社会的发展。在《工业机器人技术》的教学活动中,校方要积极开展实际工作站、数字化平台,以及虚拟仿真平台,加强教育改革工作,并以项目化课程体系为教学活动的主线,实现对工业机器人工作流水线的模拟,使学生通过完成流水线任务的方式,实现对工业机器人理论知识向实践操作的过渡。在实操教学活动中,如果学生遇到实际问题,教师要加强对学生的正确引导,鼓励学生自己去探索问题的解决方式,培养学生随机应变能力与团队合作精神,加强对现代工业机器人行业专业化人才的培养,同时,还能提高整体的教育水平与教学质量。

参考文献

[1]贺漪琳,陶肖.高职工业机器人技术专业课程混合式教学探索与实践——以工业机器人离线编程与仿真课程为例[J].创新创业理论与实践,2022,5(21):28-30.

[2]潘光永.高职本科“三教融合”人才培养模式研究——以高职工业机器人技术专业为例[J].辽宁高职学报,2020,22(6):30-35.

[3]李敏.基于工作站和数字化平台的课程教学改革与实践——以高职《工业机器人技术》课程为例[J].电子元器件与信息技术,2021,5(7):160-162.

[4]黄金梭.基于“三教一实”的高职“工业机器人应用技术”课程改革——以温州职业技术学院为例[J].温州职业技术学院学报,2021,21(2):39-44.

[5]张俊丽.高职工业机器人技术专业课程体系构建——以湘西职院为例[J].湖北农机化,2020(13):82-83.