

对工业机器人教学创新方案探索的研究

徐淑云^{1 2} 杜昌盛^{1*} 张耀天³

1. 武汉金石兴机器人自动化工程有限公司, 2. 武汉信息传播职业技术学院, 3. 昆明理工大学

[摘要] 伴随着我国高等教育的教学模式从扩大规模转向素质培养, 提高教学质量, 使得高等学校开始探究更高效的教学方式。在《中国制造2025》中, 机器人技术受到了前所未有的重视, 而工业机器人专业作为机器人技术衍生出的新专业, 其教育方式是否应该按照以往的教育模式来培养学生, 它是面向工业生产的一个全新专业, 不能以传统的教学方法来教育工业机器人专业的学生。本文主要从两种常见的工业机器人教学方法进行了初步研究, 提出几种教学设计方向供参考。

[关键词] 机器人工程; 职业基础教育; 实践教育; 培养模式; 校企合作

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.934

一、机器人工程教学所面临的问题

就当前机器人的教学而言, 一味扩大课程总量, 往外扩招, 使得课程无法兼顾上教学质量, 该类专业的通常存在一些困难: 知识不熟, 实验技能欠缺, 创造力不够, 无法满足当前社会下的企业技术发展对人才的要求。目前我们拥有已是世界最大的机器人应用企业, 这意味着高校需要培养更多机器人工程所需要的专业人才来满足市场需求。另外, 从行业发展的角度来看, 未来的行业市场定会进一步拓宽机器人的应用空间。例如: 极危环境的无人资源开采, 工厂的全自动化等等。

近年来, 国内高校对于新兴的工科专业开展了教育方法的探索, 但少有探索出切实有效的专业人才培养方法, 多数教学探索流于形式。多数院校, 这些学科仍然采取以往的教学模式, 上课讲授、依附学科的实验活动、闭卷为主的考核方式为传统模式。而教学改革, 则往往更多为形式变化而课程依旧的教学改革。其中, 机器人工程的教学亦是如此。课堂教学流程中, 课程实践、课程设计、专业设计、科技创业竞赛活动和毕业设计等多个实践性环节彼此独立发展, 使学生的学习成果与毕业实践活动和生产见习等教学实践环节少有的交叉, 容易使学生难以熟练运用所学知识。

而作为机器人工程专业中的工业机器人, 由于其涉及到工业生产, 学科性质更需要实践与设计能力, 对实践教育的要求也就更高, 与社会的联系更加紧密。为培育出社会所需要的工程机器人专业人才, 学校必须深入展开有关方面的研究工作, 全面整理学校前期办学历程中的成功经验与不足, 并重视对工程机器人学科的学生培养的实际技能的训练, 以克服在原有学科培养过程中的理论教学与实验教学脱节, 将课程与工业生产紧密结合。

二、对工业机器人教学方式的看法

(一) 实践教学

1. 实践教学的目的。

工业机器人专业人才的教育就是对工程师或技师的工程教育与技术教育, 实践教学的目的旨在让学生所学能联系到生活实际。在实践教育中, 要求学生掌握: 做什么、值不值得做、怎么做的思考方法, 包括培养创新思维、现代工程观、专业知识与技能。

因此, 对于机器人的实践教学追求的是让学生掌握的知识达到专业的程度, 形成知识网络, 以信息为基础, 提升到知识, 再到能力, 到行为, 到胜任力, 最后到专业性。

总结来说, 对于实践教学的目标, 主要分为五个层面, 分别为: 认知能力、基本技能、适应能力、实验或实践的设计能力、项目实践能力。

2. 实践教学的设计思路。

从学习希望达到的结果开始的逆向教学过程设计的“以终为始”的设计思路。

开展教与学活动之前, 先要思考此次实践教学所期望达

到的目的到底是什么, 以及哪些方式表明学生的学习达到了目的。首先关注对学生掌握程度的期望, 然后才能设计出适合的教学方式。

笔者以《工业机器人在线编程与调试》课程教学设计为例, 具体分为四个步骤:

学习什么。为什么需要现场编程? 什么是现场编程? 针对工业机器人动作过程的需要, 学生们需要通过使用Robotstudio的软件平台和示教器手动控制并编制程序, 通过实时调整自动机器人的参数和轨道, 以实现自动化机器人按照自然本体和末端执行机按规定的轨道转动, 从而完成自己的动作任务。

学习结果。要求学生掌握ABB工业机器人的基本软件操作模式移动机器人运动技能; 掌握软件中ABB工业机器人的I/O通信配置、信号配置及监控技能; 熟练工业机器人动作及编程指令与内容含义, 进行指令编写; 了解工业机器人机床上下料项目、码垛项目调试流程, 掌握I/O配置、WorldZone 功能、设计语言结构和参数定义, 熟悉机床上下料、码垛过程中程序编写、调试、姿态配置等技巧。掌握工业机器人系统的组成、性能参数及编程控制的原理; 掌握工业机器人系统IO配置、通信配置、坐标设定、载荷设定的原理; 掌握工业机器人示教器现场操作与示教调试的基本流程和规范; 掌握RAPID编程指令及程序设计与调试原理。

学习过程。根据教学目标逆推教学过程, 课程教学逻辑与教学方法。需要从学习者的需要和期望学习结果的角度考虑课程内容, 从学习者的需要和期望学习结果的角度考虑与教学内容课程内容有效组合的三项因素——衔接、有序、整体。阐述了教学的逻辑是如何满足学习者对顺序的感知, 在确定重要的课程教学方法前, 人们应该知道衔接、次序和整体等方面的贯彻都要通过学习者的知识来判断, 而不能从一个已经学会了这部分东西的人的视角来思考。衔接指的是要反复强调学习者既往学习经验与将要学到的知识之间的衔接; 顺序安排要考虑到学习者认知在广度和深度方面的发展; 整合指的是通过学习。学习者知识的进一步融汇贯通。

学习评估。评估应该建立在基于表现的真实任务上。根据设计项目来源于工程需求、与操作现场相关联、需要主观决策与判断、容许学生自主探索等方面。

(二) BOPPPS教学模式

1. 怎么做BOPPPS教学。

Bridge-in。导言从熟悉的生活经验、新闻时事、个人故事、有趣的活动入手引发链接, 或者从未知的挑战性的问题、鲜明的实例、推翻常识的知识来引起学生的注意。以此提高学生在课程开始的注意力, 注意: 导言时间不宜过长。

Objective。目标用教师直接呈现或者引导学生说出目标的方式呈现主题。主要是技能的掌握、知识的传授、素养的培养。通过具体的ABCD方式呈现。其中, 以A: Audience 学

习者、对象; B: Behavior 行为; C: Condition 条件; D: Degree 水平组成的ABCD方式来确立教学的目标。见图2.1目标组成与撰写方法。

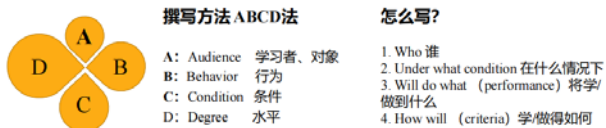


图2.1 目标组成与撰写方法

Pre-test. 前测旨在提高学习者兴趣程度和水平,从而调整教学内容的深度和进度,让其聚焦的重点从而更间接的了解课程进行前后的需要,复习先备知识点。前测应与学习目标相呼应,使学生能联想到教学目标,同时前测后测对应尤佳。

Participatory Learning. 参与的集体学习活动 可以增加学校积极性,加强与教师交流,展开讨论,并通过团体活动进行学习适应多元化的教育任务。参与式学习,主要可分以下八个步骤,见图2.1参与的集体学习活动步骤图。



图2.2 参与的集体学习活动步骤图

Post-test. 后测 BOPPPS课程应进行后测为知道学生的学习效果,以及是否满足课程目标。可以通过思维导图,知识点归类等方法帮助学生加深理解。通过发布习题,问题解决,案例分析,日志等方法检测学生学习成果。见图2.3后侧步骤图。



图2.3 后侧步骤图

Summary 总结 通过课后自评、互评、点评环节让学生与老师找出自己的不足,使得学生与教师共同成长。

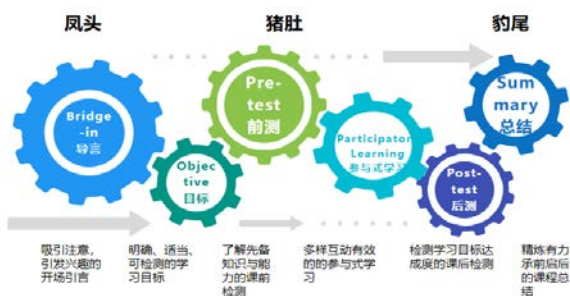


图2.4 BOPPPS凤头、猪肚、豹尾组合拳图

2. BOPPPS教学模式的优点。

首先,中国的课堂以老师为主体,老师授课的即兴发挥性很大,授课的步伐容易过快或太慢,这使得学生听了课后常常一头雾水,抓不住要点。通过BOPPPS教学模式可以让整个的教学过程都是围绕着教学任务而展开。因为课堂以学生为主体,所以学生的练习时间就等同于了教学的节奏和速度,也意味着学生掌控好了教学的节奏和速度。

其次,课堂上的教学行为体现在教师和学生的互动,不仅提升了学生的注意力,也给教师留下了思考的空间,从而实现教学相长。

最后,通过课后自评、互评、点赞环节,促进老师反省自身课堂教学的薄弱地方,以便提高老师的课堂教学能力。由于课堂开放的教学环境,对学员的评论会之常态的评课更为客观。

三、对工业机器人教学方案探索的思路

总体而言,工业机器人专业是一个注重实践的专业,他要求专业人员有极高的专业度,能够设计出符合工业流程的机器人以完成自动化生产的需求,还需要足够的想象力。因此,工业机器人教学应侧重以下几个方面。

(一) 专业知识的掌握

机器人工程是一门新兴专业,在社会环境下,注重工业生产的工业机器人专业,必然对于从事该项目的专业人员有着更高的要求,如何在保证教学进度的同时让学生更快速的熟练掌握繁琐复杂的专业知识,成为了教学设计的首要目标。这规定了设计课堂教学方法时,一定要增加学习者的注意力以增加课堂的有效性。

(二) 实践性

工业机器人的教学终究离不开工业二字,而这就意味着工业机器人的学习需要更多的实践,但是在学校展开实地考察,工厂设计实践是不科学的。因此要在课堂上多用实际事例来举例,通过案例分析等方式,在教学过程中展现出实践性。或者在课后举办指定的工业流程的机器人设计活动或者作业以达到让学生实践的目的。

(三) 想象力的提高

设计机器人需要想象力,一味死板的背书只会是机器人设计的复杂臃肿。为了不封死学生的想象力,课程的教学,应给出学生足够的想想空间,及自由度。让学生可以自由的讨论的同时不能影响授课的进度,这是工业机器人教学方法设计的最大的难点。

对于教学内容的设计,一切以实际结合,与社会结合,在工业上发展起来的学科注定不能脱离现实。一定要立足于社会,立足于当下。

参考文献:

- [1]陈培茂. 我校工业机器人应用专业建设的必要性与建设思路浅析[J]. 文化研究, 2017, (5).
- [2]陈飞, 范扬波, 魏碧霞 “机器人及智能制造”专业群的工程实践创新实验室建设探索[J]. 高教学刊, 2017, (23)
- [3]胡而已, 唐超权. 机器人工程新工科专业建设探析[J]. 教育教学论坛, 2019 (19): 244-245.

作者简介: 徐淑云 (1978-), 女, 毕业于上海交大机械专业, 研究方向: 工业机器人集成系统。

通讯作者: 杜昌盛 (1989-), 男, 毕业于湖北工业大学, 研究生, 研究方向为工业机器人。