

Research on the Reform of Integrating Engineering Thinking into the Teaching of Mechanical and Electrical Engineering from the Perspective of Self Determination Theory

Xiangqing Hou Tengfei He

Hunan Electrical College of Technology, Xiangtan, Hunan, 411101, China

Abstract

At present, in the practical teaching process of mechanical and electrical majors in vocational colleges, most of them focus on cultivating operational skills and troubleshooting abilities, there is a lack of training in the comprehensive conception and operation process of actual engineering projects, and they do not think about problems based on systems engineering thinking. There are two important influencing factors behind these issues: firstly, the lack of learning motivation among vocational college students; secondly, there is a lack of engineering thinking in performing skill operations step by step. In the teaching reform of mechanical and electrical majors, this paper uses questionnaire analysis to summarize the problems in the teaching process of mechanical and electrical majors and the underlying reasons for the lack of student learning motivation. Construct a self-determination theory model in the teaching process to enhance students' internal drive. Establishing students' system engineering thinking in "project-based, realistic, and intelligent" teaching to enhance their engineering application abilities. Through this curriculum reform, we aim to stimulate students' intrinsic motivational needs and combine them with actual production projects to truly "implement" them, providing theoretical reference and practical inspiration for the curriculum reform of vocational colleges.

Keywords

self-determination theory; engineering thinking; learning motivation; teaching reform

自我决定理论视角下工程思维融入机电专业教学的改革研究

侯湘庆 何腾飞

湖南电气职业技术学院, 中国·湖南湘潭 411101

摘要

目前, 高职院校在机电类专业实践教学过程中, 大多集中在操作技能与故障检修能力的培养, 对于实际工程项目的综合性构思、运作过程缺乏训练, 不会基于系统工程思维思考问题。这些问题背后重要影响因素有二: 一是高职学生的学习动机不足; 二是按部就班进行技能操作而缺乏工程思维。论文在机电类专业教学改革中, 利用问卷分析, 总结机电专业教学环节中存在的问题, 学生学习动机缺乏的深层次原因。在教学环节中构建自我决定理论模型, 提升学生的内驱力。在“项目化、实境化、智慧化”教学中建立学生的系统工程思维, 提升工程应用能力。通过此课程改革, 激发学生内在动机需求, 结合实际生产项目而真正“落地”, 为高职院校课程改革提供理论参考和实践启示。

关键词

自我决定理论; 工程思维; 学习动机; 教学改革

1 引言

目前中国正处于世界工程机电设备制造大国, 智能制造

【课题项目】2023年湖南电气职业技术学院教研教改项目—自我决定理论视角下工程思维融入机电专业教学的改革与探索(课题编号: 2023JG05); 湖南省教育科学“十四五”规划2023年度课题—“双高”背景下高职院校信息素养教育与专业教学融合路径研究(课题编号: XJK23CZY094)。

【作者简介】侯湘庆(1986-), 男, 中国湖南常德人, 硕士, 工程师、讲师, 从事机电一体化专业教学与研究。

造、大数据、物联网、机器学习等新兴技术的发展, 改变着社会工业状态, 对学校培养的学生也要求更高。机电专业高质量课堂决定着人才的质量, 必须从学生学习的角度思考, 提升学生学习的内驱力, 激发学生的学习兴趣。同时在专业教学过程中注重学生的工程思维能力的培养, 培养出专业技能扎实、综合素养较高、勇于创新的优秀人才, 满足社会需求。

现今大多数高职院校通过产教融合与校企合作模式, 积极探究机电类专业教学改革。在“现代学徒制”“双元制”等成功经验上进行提炼, 将企业实际工作项目引入课堂, 采用活页式教材, 以工作任务为行动导向, 进行“学中做”和“做中学”。文献^[1]中借用德国“双元制”理念, 在液压课程中进行教学内容、教学方式、教学评价等方面进行了改革。

文献^[2]提出了基于“项目引导、多元联动”理念,对机电传动控制课程的教学内容进行重构,增加实践项目的挑战难度,建立一个多维度评价体系来检验教学效果。为了增强学生的学习动机,文献^[3]中通过案例教学引入自我决定理论,让学生在实践过程中体验到学习的成就感,激发学生的学习兴趣。专业课开设时,对学生进行问卷调查,通过构建方程建模评估以学生为中心的教学支持活动影响学生学习动机内化路径,促进学生自我调节动机发展,最终提升学生学习内在动机效果^[4]。高职院校老师在机电类专业教学中,需要从学生本身出发,激发内在学习动机,建立系统工程思维,培养符合企业的技能人才。

2 当前机电类专业教学过程中的一些问题

2.1 教学过程中学生的学习动机不足

高职院校的学生由于在中学阶段成绩不理想,对课程学习的兴趣本身不大,进入大学后自主学习能力差、身心松懈及自控能力较差等原因,从而导致学习动机不足、学习效果较差的问题。教师在专业教学过程中,从专业课说课到项目式任务,最后到课程考核,都是按照课程标准一套流程进行,没有过多关注学生对专业课是否感兴趣。因此学生由于学习兴趣不大,课前不会去预习专业知识,在课堂上只按流程完成基本的课程任务,课后不会去巩固知识提升自身的专业技能。学生缺乏来自教师、同学及家庭有效激励等原因^[5],普遍存在学习动机缺失的问题。因此,学生的专业技能不扎实,遇到实际问题不能解决,在企业中工程应用能力弱、创新设计能力不足,无法满足企业需求。

2.2 专业教学环节与方法需改革

工科学生在进入大学时对工程领域的认识就像一张空白纸,其工程经验和知识的主要来源就是实验、实训和实习等实践环节^[6]。学生在学习专业知识与技能时,只能按照工作任务流程与规范进行操作,按照施工图纸进行装配与接线,不去思考整个机电控制系统设计原理、成本估算、技术风险及系统的施工与调试不能贴近实际需求。特别是控制系统故障后,不能通过现象结合原理来排查故障,即便熟悉了这个机电系统,再碰到类似的装置就不会进行分析了。企业岗位要求不断发生变化,对应生产中的新技术、新工艺、新规范等不断升级换代。教师在教学环节时一般都是针对一些理论知识点问题而设计,不能很好地根据企业实际项目设计教学内容。由于教师自身对企业了解不足,在教学过程中会忽视从工程思维的角度来完成教学任务,忽视给予学生了解企业整个生产过程的机会,教法单一,教学内容滞后于企业发展。因此,培养出的学生很难匹配企业岗位要求。

2.3 校企师资资源共享平台缺乏

高职院校一般都采用校企合作的模式,通过企业实习、大师工作室、订单班等培养模式,在专业教学过程中把企业元素融入课程设计中,学生可以将理论知识与实际生产联系

起来,提升自身的专业技能。但校企教学资源平台建设不够完善,没有进行资源信息共享,校企合作还不够深入,不能实现学校老师与企业导师在教学过程的默契配合。企业的资源未能充分运用到教学过程,学校未能掌握企业最新技术、最新工艺、最新业务流程。学校建立的企业、教师工作站也只流于形式,未能真正共同开发专业课程资源,建立有效的信息资源平台。因此会陷入产教脱节、资源得不到保障的困境。

3 自我决定视角下机电类专业课程教学改革探索

3.1 自我决定理论基础

自我决定理论是积极心理学的重要动机理论,其理论认为人的动机分为内在动机与外在动机,应用于教育领域中有着至关重要的作用。学习动机能够影响学生在学习任务中投入的时间精力及产生的学习效果^[7]。内在学习动机是指学生根据自身对学习内容的喜欢与感兴趣而自发的学习动力,外在学习动机是指学生为了获取外在环境的奖励、别人的认可度及逃避惩罚而产生的学习动力。内在学习动机比外在学习动机更积极、更持久、更有效,这种积极和长期的效应得到广泛的证实^[8]。

自我决定理论认为个体动机的类型和水平是3种基本心理需求满足的结果:自主、能力、归属。自主需求是指个体按照自己的意愿做出的个体行为。能力需求是指个体在从事活动中,依靠自己的能力完成任务,从而体验到一种胜任感。归属需要指个体在学习和工作中需要有归属感,并与其他人保持良好关系的需要。教师在教学环节中通过引导学生学习,从“本源”上激发学生的内在动机,这样才能长久地让学生保持学习的积极性,产生良好的学习效果。

3.2 自我决定理论应用于教学环节

通过大样本的学生与相关课程教师的问卷调查、课程资源使用数据及焦点访谈,获取专业课教学数据,分析其中存在的问题。依据自我决定理论(SDT),研究学生学习动机的形成与教学效果的影响因素,构建理论模型,分析专业课教学环节通过影响学生的自主、能力及归属的三大需求,影响学生的内在学习动机与学习效果。在专业教学课前、课中、课后的环节中通过影响学生的自主、能力、归属三种心理需要,作用于内在学习动机的形成,并进一步影响学习效果。专业课教学过程当中,课前,教师通过超星学习通平台上传项目信息学习资源,并发布配套测试题与讨论主题,检验学生的学习效果。提供不同难度项目任务,让学生进行自主选择。课中,学生进行任务分析与实施,可以同老师交流或小组讨论,完成后进行成果展示并进行总结评价。课后,可以共享成果设计、实施理念,进行持续改进、拓展延伸。通过掌握知识,完成课前测试,学生体验到获得感与胜任感,从而获得能力需求的满足。学生自主选择任务,自由安排时

间, 自主学习, 很好地满足了学生自主的需求。对于渴望独立与自由的大学生而言, 这可以让他们感受到自立与自尊, 从而激发内在动机。

3.3 “项目化、实境化、智慧化”教学中践行工程思维与思政融通计划

专业课教学中进行“项目化、实境化、智慧化”教学中包含两条路线, 一条明线为系统工程思维下的专业教学实践, 一条暗线为思政元素融入各个教学环节。设立机电综合类教学内容, 如机电产品装置开发、安装与调试, 联系生活实例, 选取一些典型的工程实际中的机电系统项目内容。课前通过学习通发布项目学习指南, 明确一些可选的工作任务, 配备工作任务相关的资源, 包括视频、动画、仿真、文件等资料, 学生进行筛选任务, 完成相关资源学习后进行学习反馈。课中讲解典型机电项目, 初步建立系统工程思维模型, 从工程的角度去思考机电控制系统, 比如整个控制系统的设计是否符合实际, 系统的装配与调试是否贴近实际需求, 系统故障时是否能就实际环境进行检修等。在实境中分段实施任务, 逐步增加项目难度, 以学生为中心, 充分发挥学生的积极性, 更好地完成任务。任务完成后实行增值评价机制, 组织学生讨论及进行成果展示。课后进行成果资料归集, 总结设计与施工思路, 从工程思维上考虑持续改进的问题。整个课程中将工程思维与思政元素融入“自主探学”“接受任务”“任务分析”“实施任务”“验收评价”“拓展延伸”教学六环节中。

3.4 建设校企师资资源共享平台

根据装备制造类企业岗位技能需求, 掌握企业最新技术、最新工艺、最新业务流程, 校企教师共同梳理行业、企业对专业人才培养的新要求和标准, 开发机电类专业人才培养方案、课程标准, 拓展职业技能; 建设机电类专业融通 X 证书的实践教学模块, 开发综合实践教学项目, 进行技术攻关及成果转化。建立企业、专兼教师工作站, 进行资源共享。企业导师建立企业资源库, 提供一线生产项目与载体, 关于实际项目的生产过载资源, 整合企业产品的新技术、新方法、新工艺及相关产品制定标准。专任教师建立教学资

源库, 开发企业岗位真实项目的教学载体, 融入企业新资源, 细化成学习领域后, 按照各个阶段实施教学。

4 结语

论文以机电类专业课程教学改革为切入点, 研究在职业教育高质量发展背景下高职院校课程教学改革的实践, 为高职院校课程改革提供实践证据。通过教学环节自我决定理论模型, 满足学生的三种心理需求, 激发内在学习动机, 从本质上提升学生的内驱力, 能够显著提高学生的学习效果, 从而提高专业课教学质量。教学环节中建立学生的系统工程思维, 提升工程应用能力。搭建校企师资资源共享平台, 拓展专业能力, 掌握企业新技术与新资源, 为机电类专业教学改革提供有力的支撑。

参考文献

- [1] 郑洪波, 余正泓, 李明俊. 基于“二元制”的机电一体化技术专业课程改革探讨——以液压与气动技术课程为例[J]. 现代职业教育, 2021(35):94-95.
- [2] 牛玉艳, 吴晓红, 张总, 等. “项目引导、多元联动”理念下机电传动控制课程教学改革与实践[J]. 中国现代教育装备, 2023(1):163-165.
- [3] 钟广玲, 陈艳, 李丽霞, 等. 基于自我决定理论视角的课程教学探索——以《Python程序设计》为例[J]. 办公自动化, 2023, 28(19):20-22+44.
- [4] 郭伟, 徐维隆. 自我决定动机理论视角下教学改革促进本科生学习动机路径评估[J]. 高教学刊, 2023, 9(14):146-149+154.
- [5] 倪坚. 高职院校大学生学习动机的缺失与激发[J]. 深圳信息职业技术学院学报, 2008(3):14-17.
- [6] 张晓东, 喻勇涛, 张太宁, 等. 基于工程思维能力培养的实践课程教学探讨[J]. 中国现代教育装备, 2022(15):126-129.
- [7] LEWIS A D, HUEBNER E S, MALONE P S, et al. Life satisfaction and student engagement in adolescents [J]. Journal of Youth and Adolescence, 2011, 40(3):249-262.
- [8] Froiland J M, Worrell F C. Intrinsic motivation, learning goals, engagement, and achievement in a diverse high school[J]. Psychology in the Schools, 2016, 53(3):321-336.