

职业教育现场工程师核心能力的培养路径研究

沈琴

(江苏商贸职业学院数字商务与智能物流学院, 江苏南通 226011)

[摘要] 职业教育现场工程师必须具备系统思维和创新力,掌握解决复杂的生产问题和技术难题的专业知识和技能,从事技术岗位的高素质技术技能人才。职业教育现场工程师是推进产业转型升级和服务社会经济发展的关键要素。通过对学生和企业管理者进行职业教育现场工程师核心能力的问卷调查发现,现场工程师需要具备技术应用能力、知识整合能力及学术创新能力等核心能力,并针对职业教育现场工程师核心能力培养的现状进行分析,找寻职业教育现场工程师核心能力培养存在的问题,提出职业教育现场工程师核心能力的培养路径。

[关键词] 职业教育;现场工程师;核心能力;培养路径

[中图分类号] G71 **[文献标识码]** A

doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2025.07.026

[文章编号] 2096-711X(2025)07-0079-03

[本刊网址] <http://www.hbxb.net>

一、问题的提出

教育部、工业和信息化部等5部门在2022年11月5日联合实施“职业教育现场工程师专项培养计划”,提出到2025年累计不少于500所职业院校、1000家企业参加项目实施,累计培养不少于20万名现场工程师。职业教育现场工程师专项培养计划是落实新修订的《中华人民共和国职业教育法》关键战略措施,是快速培养高素质技术技能人才、技术能手和行业领军人才的重要手段,是推进产业转型升级和服务社会经济发展的有效路径,从而解决我国职业教育提质培优问题。目前职业教育现场工程师培养还处于摸索前进阶段,学者们聚焦职业教育现场工程师培养路径进行了深入的研究,槐福乐等(2023)从系统论的视角研究了职业教育现场工程师培养的现实困厄与发展路径;徐丹等(2023)从职业教育现场工程师培养的生成逻辑、现实困境,提出了现场工程师培养的推进路径;张学(2023)提出了职业教育现场工程师培养的路径选择;王元等(2023)提出了职业教育现场工程师的培养路径;李博等(2023)提出了职业教育现场工程师培养的实施路径;目前大多数学者都是从现实困厄、价值意涵等方面提出了职业教育现场工程师培养路径。但目前学界对职业教育现场工程师培养研究仍显不足。特别是在职业教育现场工程师培养的核心能力的研究上,还缺乏深入的考察和实践。本研究选取江苏省部分高职院校的相关教师、企业管理者和学生进行调查,探究职业教育现场工程师核心能力,提出如何进行职业教育现场工程师核心能力培养路径研究。

二、职业教育现场工程师核心能力培养的现状分析

(一)职业教育现场工程师核心能力的情况调查

围绕“职业教育现场工程师核心能力”,针对江苏省企业管理者和学生进行调查。首先针对职业教育现场工程师核心能力,本文梳理了国内外相关文献,确定高职业教育现场工程师核心能力的要素和结构。同时针对部分老师、企业管理者和学生进行访谈,初步提炼出职业教育现场工程师核心能力的构成。然后征询专家意见,最终确定高职业教育现场工程师核心能力由技术应用能力、知识整合能力、学术创新能力组成。根据职业教育现场工程师核心能力形成调查问卷,调查过程采取随机抽样的办法。共发放问卷1020份,收回有效问卷800份。调查对象主要是高职院校的学生和部分

校企合作比较密切的企业和学校老师。

1. 职业教育现场工程师核心能力的自我评价

调查结果显示:高职学生普遍认为技术应用能力、知识整合能力、学术创新能力这三个职业教育现场工程师核心能力很重要,达到86%。当然,具体到每个层面的核心能力,表现出一定的差别。

(1) 技术应用能力

根据对企业的访谈,结合企业对现场工程师实际需求,现场工程师的工作领域则主要集中在生产管理、设备维修、质量管理、产线运维、售后技术支持等方面。高职学生自我评价满意度最高的是生产管理,占比92.33%;其次,产线运维,占比91.29%;设备维修,占比90.79%;质量管理,占比89.99%;售后技术支持,占比88.29%。说明现场工程师掌握一定的科技原理知识同研发同设计工程师一样要求,但是现场工程师更注重将技术知识应用于工作现场之中。现场工程师对原理性知识转化成特定产业情境中的技术实践能力,以解决工作现场复杂问题的技术应用能力。

(2) 知识整合能力

职业教育现场工程师应该能够掌握智能化设备和数字化设备的工作原理,还能够熟练操作。因此现场工程师核心能力应该按照工作原理和现场工作实践过程为逻辑主线将基础科学知识、应用科学知识、工程技术理论知识和工程技术实践知识等多样化知识进行有效整合。因此知识整合能力包含知识吸收能力、数据分析能力、知识消化能力、资源统筹能力、任务执行能力及技术应用能力。高职学生自我评价满意度最高的是知识吸收能力,占比95.44%;其次数据分析能力,占比94.12%;知识消化能力,占比92.68%;资源统筹能力,占比91.23%;任务执行能力,占比90.11%;技术应用能力,占比89.61%。从中可以发现现场工程师的知识整合能力包含了工程实践知识消化能力和技术实践知识执行能力。现场工程师在企业工作的第一现场,他们必须具有复杂多元的实践知识和理论知识,同时必须对这些知识具有整合应用能力。

(3) 知识创新能力

现场工程师以科学为基础的先进技术手段在工作现场的实际应用,能够保证企业在研发、设计、生产以及销售等各

收稿日期:2024-7-2

基金项目:本文系2023年江苏省教育规划办规划重点课题“科教融汇视域下现场工程师核心素养的实证研究”(项目编号:B/2023/02/73);2023年江苏省高等教育教改研究重点课题“‘四维融合能力梯次递进’创新创业教学体系的研究与实践”(项目编号:2023JSJG707)。

作者简介:沈琴(1985—),女,江苏南通人,讲师,研究生,研究方向:高职教育、电子商务。

个关键阶段的有机衔接互通。从中可以发现职业教育现场工程师必须具有知识创新能力。知识创新能力一般包括创造创新能力、主动探索与研究能力、批判质疑精神、问题解决能力。高职学生自我评价满意度最高的是创造创新能力,占比92.11%;其次主动探索与研究能力,占比90.91%;批判质疑精神,占比89.48%;问题解决能力,占比80.26%。现场工程师在工程、生产以及服务现场上遇到工程或技术难题时,知识创新能力是现场工程师解决现场问题所具备的核心能力。

2. 基于职业教育现场工程师核心能力培养的学生调查

对于高职学生的问卷主要通过单选题和多选题来区分问题情境。对回收的问卷分析,结果表明高职学生普遍认为学校对职业教育现场工程师的技术应用能力,知识整合能力,学术创新能力的培养都很重视。对回收的问卷进行分析,在回答“您认为学校职业教育现场工程师核心能力培养能否适合企业的实际需求”时,“很适合”占比11.29%;“比较适合”的占比59.31%;只有“很少部分适合”占比29.40%。职业教育现场工程师核心能力培养能够满意学校做法的题项,选择“非常满意”和“非常不满意”的占比都在7%左右;“比较满意”的占比比较大,达到68.41%。不满意学校现场工程师核心能力培养主要原因是,学生认为:要进一步优化专业和素养类课程的设置、增强有针对性校外实践活动、没有适合现场工程师核心能力培养的产教融合实训基地、和企业联合开发与建设现场工程师核心能力培养的课程资源太少了。通过调查,能够清楚高职学生对职业教育现场工程师核心能力培养的一些真实想法。

3. 基于职业教育现场工程师核心能力培养的企业管理者调查

企业管理者最能够理解职业教育现场工程师核心能力培养,针对企业管理者的问卷,主要以选择题和征求意见题为主,对于一些核心问题和关键问题通过个别访谈,通过企业管理者发现的问题来佐证高职学生问卷调查中反映出的问题。调查结果显示:企业管理者普遍认同高职院校对学生技术应用能力、知识整合能力、学术创新能力三个层面能力的培养,比学生认同度要高3%。同时,企业管理者普遍认为,学校对职业教育现场工程师的核心能力教育与实际要求比较贴近,占比79.81%;对学校职业教育现场工程师核心能力培养的认同度和满意度较高,满意率达到82.67%。这两个比例明显比学生调查结果高出很多;对于学校哪些原因影响职业教育现场工程师核心能力,比较集中的回答职业院校都形成了培养职业教育现场工程师核心能力培养方案,但是在方案中没有合理吸收企业技术骨干的参与教学活动,合作企业也没有参与培养方案制定,校企之间的合作都是短暂无序、自为自发的沟通,与学生的回答相差不大。

(二) 职业教育现场工程师核心能力培养存在的问题

1. 重观念、轻设计,核心能力培养存在目标割裂的问题

越来越多高职院校对职业教育现场工程师核心能力的培养越来越重视,在办学理念、人才培养理念等观念层面都强化了职业教育现场工程师核心能力的培养。但是现阶段的高职院校在传统教育理念和模式的影响下,他们对职业教育现场工程师的培养理念层面,采用传统的教学模式教学,与现场工程师核心能力培养需要的实践操作能力方面存在分割错位,没有形成职业教育现场工程师核心能力培养体系,培养的靶向性较差,难以达到企业对现场工程师的能力要求。比如,调查中,很多高职毕业生对于学校职业教育现场工程师核心能力培养教育与就业单位工作一致性满意率不高,说明了现在阶段高职院校关注知识技能的传授,淡化了实践能力、工程实践创新及应用技术研发等职业教育现场工程师核心能力实践方面的培养。认同度不高的主要

原因,高职院校没有系统化对现场工程师核心能力培养,对工程创新能力培养淡化,最后培养的现场工程师核心能力参差不齐,产生了设计层面和职业教育现场工程师核心能力培养观念层面之间的矛盾。

2. 重传授、轻应用,核心能力培养存在理实脱节的问题

根据对企业管理者和毕业生调查及访谈发现,职业教育现场工程师核心能力培养在知识吸收能力、岗位迁移能力、问题解决能力、数据分析能力、资源统筹能力、知识消化能力、技术应用能力等方面存在薄弱点,主要体现在核心能力的素养方面。针对职业教育现场工程师核心能力培养中存在的问题,主要是企业产教融合、校企合作意愿较低、企业较少参与教学资源建设、与企业共建共享实践场所不足,与企业共同进行课程设计与教材开发滞后,从而现场工程师培养缺乏优质的教育教学资源。主要原因是每所高职院校每个专业都有数十个合作企业,这些企业都是停留在学期初的人才培养方案认证的基础上,紧密的校企合作关系很少,大部分企业缺乏现场工程师核心能力培养的意识 and 行动,导致合作企业与合作学校对培养现场工程师核心能力积极性不高。企业与学校缺乏全局视角,不能满足对职业教育现场工程师培养对实践的需求。

3. 重教育、轻融入,核心能力课程设计的针对性不强的问题

职业教育工程师需要解决现场问题、设计创新、工程管理经营等综合能力,必须具备扎实的理论基础、宽泛的专业知识及较强的实践能力。但是一些职业院校忽视现场工程师理论的学习和研究,对现场工程师核心能力等指标缺乏明确的认知。没有制定科学规范的职业教育现场工程师培养方案,没有针对职业教育现场工程师的核心能力的培养进行细化形成核心能力课程体系。没有系统架构理论知识由“少”变“多”和实践知识由“多”变“少”的课程体系,而是习惯于模仿普通高等教育课程体系范式,难以形成理论知识与实践知识并重课程体系。另一方面,职业教育工程师培养标准不明,缺乏在工程科技研究、成果转化与应用等方面的合作,导致学校开设专业与行业产业对接不够精准,学生学习无益于自身的成长和发展,学生很难在解决现场实践问题的过程中的能力提升。

三、职业教育现场工程师核心能力高质量培养的策略

针对职业教育现场工程师核心能力的情况调查分析,核心能力培养中存在能力培养的顶层设计不合理、校企合作资源不能有效整合、没有合适的双师结构团队、职业教育现场工程师核心能力培养过程管控质量评价的问题。职业教育现场工程师核心能力的有效培养是一个复杂的系统工程,需要科学规划、统筹推进。

(一) 持续优化现场工程师核心能力培养的顶层设计

通过优化职业教育现场工程师核心能力培养的顶层设计,进而推进政府、教师、学生、家长、校友、行业、企业和协会各要素间的整体性发展。第一,政府的主导作用,政府要针对职业教育现场工程师核心能力制定相关的制度来保障培养质量和效果。第二,高职院校推动作用。在职业教育现场工程师核心能力培养中,高职院校要主动联系政府、行业企业等,利用和整合社会资源推进混合所有制办学模式,开展紧密校企协同育人,要及时动态设置、优化职业教育现场工程师核心能力培养的课程体系。第三,企业的核心作用。职业教育现场工程师的技术应用能力、岗位迁移能力、问题解决能力、数据分析能力、资源统筹能力、知识吸收能力等实践应用能力,都需要在企业实践中积累和培塑。校企双方,以紧密稳固的合作关系实现职业教育现场工程师核心能力培养,实现学校人才培养目标与企业现场工程师岗位需求、教学内容与岗位职业能力有机融合。

(二)加强职业教育现场工程师核心能力的培养资源有效整合

按照职业教育现场工程师核心能力的培养的逻辑思考,职业教育现场工程师核心能力对实践的要求,应当体现出高职教育职业性属性。职业性则更多地考虑产教融合、职业教育与行业企业的深度合作、现场工程师核心能力的培养与产业的真实需求形成高度匹配等。因此高职院校的产教融合和校企合作应有效协同、联动和同频共振,才能表现专业课程设置与职业教育现场工程师核心能力需求、现场工程师核心能力培养方式与企业新工艺、新技术、新规范、新设备、新技能等在岗位标准、理论学习与实践工作、专业建设、人才培养方案及课程和教材等多要素的协同发展。校企之间应推动产学研用深度融合,通过共建实训基地、共建研发中心,形成有效的资源整合共同打造基于真实岗位和生产情景的实训基地与场所。校企之间应该根据职业教育现场工程师核心能力指标,共同开发职业教育现场工程师人才培养方案、专业标准和课程体系等,将职业教育现场工程师核心能力与企业对现场工程师需求标准相结合,培养符合产业和行业发展需要的职业教育现场工程师。校企联合针对职业教育现场工程师核心能力,开展企业岗位需求调研和工程师培养标准定制,职业教育资源与外部企业资源有效匹配,共同研制现场工程师培养方案,开发建设专业核心课程、数字化新型教材、工程实践训练等高水平教学资源,实现现场工程师培养与工程实践深度融合。

(三)构建职业教育现场工程师核心能力的培养的双师结构团队

打造高水平“双师”结构教学团队是职业教育现场工程师核心能力的培养关键要素,一方面,打通职业教育现场工程师核心能力的培养教学团队与科研团队之间的组织边界,跨专业、跨校企的异质性混编科教创新团队,以企业科技副总、产业教授为核心,以教学任务为纽带,凝聚产业、学校、社会多元力量进行的科教团队带头人培育。另一方面,职业教育现场工程师还需要合作企业的能工巧匠、技术能手、金牌工程师充实兼职教师队伍。校外兼职教师与校内老师开展科技攻关、产品研发、技术改造,形成成果经验,再将这些经验融入教育研究中,将这种创新元素有机融入现场工程师人才培养的全过程,通过这种模式,可以形成深度共培、联合共育校外兼职教师团队。职业教育现场工程师能够有效提供技术应用支持服务,因此双师结构团队应重点开发产品应用设计、产品试验、问题解决和技术创新等项目教学,通过科研反哺教学,提升学生创新能力,提利用创新能力培养提升学

生具备解决现场问题的科技创新能力。

(四)聚焦质量标准实现职业教育现场工程师核心能力的培养过程管控质量评价

一是优化现场工程师人才培养方案。形成横向迁移纵向发展的职业教育现场工程师核心能力的培养目标,根据现场工程师的核心能力要素,“横向迁移”体现职业教育现场工程师的复合性,岗位适应性、解决实际问题能力和迁移能力强;“纵向发展”体现高素质厚基础,技术技能层次与深度,成长后劲足。现场工程师人才培养方案从现场工程师岗位职业核心能力剖析入手,通过知识、能力和素质要求重构对应企业岗位现场工程师教学标准体系。针对现场工程师人才培养方案标准通过常态化监管机制强化过程管控。二是职业教育现场工程师核心能力培养的评价。现场工程师核心能力涉及知识、能力、情感、态度、价值观等多个维度,单纯地依靠麦可思的学业评价,是很难达到评价的要求。因此职业教育现场工程师核心能力培养的评价必须改革创新培养质量评价的方法和手段。制定现场工程师核心能力培养的框架,通过借助针对性的评价手段和工具采用定量与定性相结合的方法,及时发现存在的问题,及时调整现场工程师核心能力培养的教学内容、手段等方面。

参考文献:

- [1] 槐福乐,常熙蕾,吕清. 职业教育现场工程师培养的现实困厄与发展路径——基于一般系统论的视角[J]. 职业技术教育,2023(26):6-12.
- [2] 徐丹,叶萍. 职业教育现场工程师培养的生成逻辑、现实困境与推进路径[J]. 职业技术教育,2023(26):17-21.
- [3] 张学. 职业教育现场工程师培养的价值意涵与路径选择[J]. 中国职业技术教育,2023(36):52-59.
- [4] 王元,周衍安. 职业教育现场工程师的价值意蕴与培养路径[J]. 教育与职业,2023(12):63-71.
- [5] 李博,褚金星. 我国职业教育现场工程师培养的价值意蕴、现实困境与实施路径[J]. 教育与职业,2023(4):107-113.
- [6] 王亚,南成军,邵建东. 技术产业化视域下现场工程师的角色定位、核心能力及培养路径[J]. 中国高教研究,2023(9):95-102.
- [7] 曹留成. 职业教育现场工程师高质量培养价值、问题与改革策略研究[J]. 教育与职业,2023(2):52-59.
- [8] 颜彦. 科教融汇视域下现场工程师培养的理论内涵与路径选择[J]. 中国职业技术教育,2023(18):56-63.

Research on the Methods for Developing Core Competencies for On-site Engineers of Vocational Education

SHEN Qin

(School of Digital Commerce and Intelligent Logistics, Jiangsu Vocational College of Business, Nantong Jiangsu 226011, China)

Abstract: Vocational education on-site engineers must possess systematic thinking and innovative abilities, master professional knowledge and skills to solve complex production problems and technical difficulties, and be high-quality technical skilled personnel engaged in technical positions. Vocational education on-site engineers are a key element in promoting industrial transformation and upgrading and serving socio-economic development. Through a questionnaire survey on the core competencies of vocational education on-site engineers among students and business managers, it was found that on-site engineers need to possess core competencies such as technical application ability, knowledge integration ability, and academic innovation ability. An analysis was conducted on the current situation of developing core competencies of vocational education on-site engineers, identifying the problems in developing core competencies of vocational education on-site engineers, and proposing the developing methods for it.

Key words: vocational education; on-site engineers; core competencies; developing method (责任编辑:范新菊)