

电气实训教学中模拟仿真软件的运用

任远

北方工业学校

摘要：“虚拟实训室”是一种基于Web技术、VR虚拟现实技术构建的开放式网络化的虚拟实验教学系统。将其应用于电气控制设备检修课程的线上线下混合教学中，通过课前线上自主学习、课中线下实践教学、课后线上成果固化三个阶段的教学设计，使学生在虚拟环境中进行技能训练，提高专业技术能力。同时，通过全过程考核评价，对学生的学习效果进行量化评价。经过四年的教学实践，采用“虚拟实训室”线上线下混合教学模式取得了良好的教学效果，学生的学习兴趣 and 动手能力得到提高，教学效果优于传统课堂教学。

关键词：电气实训；模拟仿真

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2024.10.059

引言

“虚拟实训室”是一种基于Web技术、VR虚拟现实技术构建的开放式网络化的虚拟实验教学系统，是现有各种教学实验室的数字化和虚拟化。例如：在“低压电气元件”模块学习中，学生可以使用“虚拟实训室”进行元器件的拆装练习；在“典型控制电路检修”模块学习中，学生可以使用“虚拟实训室”进行典型控制电路的故障排除练习；在“机床控制电路检修”模块学习中，学生可以使用“虚拟实训室”进行机床电路的装接、诊断和维修等练习。本文主要探索了电气实训教学中模拟仿真软件的运用。

一、《电气控制设备检修》课程教学概述

（一）课程教学概况

《电气控制设备检修》是中职电气设备运行与控制专业的一门专业技能核心课程。是连接学生专业技术能力和就业岗位能力之间的一个重要的桥梁。课程遵循“岗课赛证”融合育人理念，确定课程素质目标、知识目标、能力目标、思政目标、增值目标。使学生成为一名能担负新时代责任和使命，具有实干、创新精神和家国情怀的合格技能人才。为达成这一人才培养目标，专业技能实操训练是关键。

（二）课程教学现状和解决方向

在传统的教学过程中，技能实训课程每学期进行4周集中授课，除每天6学时的课堂教学外，学生还有大量的课余时间，往往被用来进行简单的课程预习、复习、完成作业。而中职学生理解力和自主学习能力不够强，造成大量时间浪费的同时，又对课堂教学起不到良好的促进作用。

针对这一情况，我们教学团队提出的解决方案是：将传统学习的优势和网络化学习的优势结合起来，在“以

学为主、环境育人、学的认真、教的到位”的教学理念指导下，充分体现学生作为学习过程主体的主动性、积极性与创造性的线上线下混合教学。采用“岗位任务驱动、典型案例分析、闯关课程、项目式活页工作手册”等教学手段，依托“理、虚、实、考”四位一体的教学环境，建立以学生为中心，以能力提升为目标，以创新培养为导向，以动手实践为主线，以知识应用为主体的教学策略。围绕教学策略，运用多种信息化手段，组建了多元立体化教学资源。

从2018年开始，我们教学团队依托学校引入的超星教育平台，开展基于MOOC的混合教学实验。在实践过程中，通过建立线上线下混合教学机制，进行“线上答题学习、线下实践教学”，形成了一种有特色的教学模式，学生的专业理论水平得到了显著提高。但学生线上学习的主动性还不高，为了完成任务而参与学习；专业技术能力并没有进一步得到锻炼。学生居家期间在没有实训设备的情况下，实训课程的远程线上教学也遭遇了前所未有的瓶颈。

经过持续的改进、总结经验，2020年我们将“虚拟实训室”引入线上线下混合教学机制中，为学生提供学习和实践的“真实环境”，让学生在整個教学过程中完成专业技术能力的构建，得到成长。同时通过严格的教学管理，教师全过程的考核和全学时学习支持，保障线上线下混合教学的全面落实。

“虚拟实训室”还配有各种“电工小游戏”，以闯关的形式，将专业知识和实践技能应用融入其中，以兴趣爱好为出发点，让学生“自驱”的去回顾知识、查找知识。落实“以学为主”的教学理念。学生可以在“虚拟实训室”中模拟工作岗位生产的全过程。提高学生基于生产任务分析问题、解决问题的能力 and 创新思维，并

养成规范操作、遵章作业的良好职业道德。落实“环境育人”的教学策略。

“虚拟实训室”自动为学生每次的自主练习进行评判,及时纠错。教师实行全学时的学习支持与指导,实现实训课程线上线下全过程考核。通过“学的认真、教的到位”的态度严格把控教学和管理,保障“以学为主、环境育人”的全面落实。

“虚拟实训室”将线上课堂与实体课堂有机集合,发挥两种课堂的优势,拓展教和学的时间和空间,专注学生的个性化学习和多样化发展,紧密联系专业技能与岗位技能需求,显著提升学生学习素养和职业素养。

以《电气控制设备检修》实训课程为例,该课程是以职业行动为导向,基于工作过程的理实一体化课程,教学运行以工作任务为载体引导教学组织过程,基于“虚拟实训室”、在线开放课程平台等信息化教学资源,采用线上线下相结合的方式,通过“探、析、解、优、拓”五环节,以工作过程为导向进行“任务描述→任务准备→任务实施→评价验收”的校、内外实训学习活动。

二、课程总体设计

(一) 新技术

通过课程重组,知识内容从“低压电气元件到典型电路检修,再到机床电路检修”,以学生认知规律为出发点,专业技术能力难度层层递进。

(二) 新工艺

教学采用教、学、做一体的教学模式,综合运用“虚拟仿真、校外实训基地先进设备实操演练、PLC可编程控制技术升级改造”等多种实训教学手段,通过学生主动和全面的学习,实现与现代工业技艺的同步进阶。

(三) 新规范

基于工作任务情境,设置从“安装工到维修工,再到技术员”的岗位晋级、设备从“普通机床到工业机床,再到军用机床”,不断提高行业规范要求,通过工匠精神渗透,使学生树立质量意识,养成良好的职业规范,为以后从事电气设备设计、安装、检修、维护及管理等相关工作奠定基础。

三、线上线下混合教学设计具体思路

(一) 课前线上教学设计:自主学习

在教学任务开始前,学生通过学习通、学银在线等开放课程平台在线上进行相关基础知识的学习、答题。如看一小段文章或视频之后,要回答几个问题;或者通过“虚拟实训室”的练习回顾技能知识点。分数合格后,

确保弄懂了,再进行下一段教学资料的学习。学生通过交流讨论和测验评价形成一个知识自主构建的过程,让学生为线下实训学习做好基础知识储备。

学生在线上自主学习过程中遇到问题,可以通过授课群、学习通平台或者课程讨论区及时得到帮助。教学团队确保线上教学有数据、有互动、有成效!

(二) 线下教学设计:内化拓展

线下教学内容与线上教学内容紧密结合,我们教学团队的老师通过线上监控学习、考核评价反馈的学情,动态调整线下教学重心,开展实训教学。

线下实践教学围绕项目任务展开,教师提供一个典型工作岗位的任务,学生通过小组讨论、组间质询来确定方案。再利用“虚拟实训室”完成电路的设计、装接、模拟运行、调试排故等全过程。线上居家的同学,也可远程在线进行同步练习。确保控制电路方案完全满足任务需求,并熟练掌握相关技能后,再进行校内的设备实操操作。学生对自己产品的精雕细琢、精益求精的过程,也是“工匠精神和匠心文化”的养成过程。

(三) 课后线上教学设计:成果固化

教师通过课上学习情况,有针对性地为学生布置课后练习。学生可以利用“虚拟实训室”在课下反复选择自己所需的技能项目进行规范训练,巩固实训成果,也可对岗位任务进行创新模拟实践,既保证安全也可节约实训耗材。在整个线上线下教学过程中,我们的教学团队轮流值班,为学生提供全学时的学习支持。

四、课程思政教学思路

课程思政内容的设计能够提升学生的专业认同感、学科自信和学习的自觉性,成为“有德、有技”的当代新青年,让学生在每次课的学习过程中都“有为、有果”。

通过校企合作重构教学内容,确定岗位任务,让学生在知识获取的过程中,渗透“爱国、敬业、诚信、友善”的基本道德规范和基本专业知识与技能;结合相关赛事主题,在实训过程中运用不同的教学方法,将价值理念、团队观念带入,与思政主题结合,提升学生学习能力,树立正确的人生观、价值观;继而通过企业岗位实践,学生体验感悟职业理念、职业规范,达成学生创意设计、沟通交流、资料归档等实操能力,通过与思政主线的衔接,最终达成适应岗位、服务企业的目的。

五、全过程考核评价

(一) 考核评价概述

建立以实践知识为起点的培养模式,落实以课程目

标提升学生能力的教学质量观,并将专业教育与行业发展紧密结合。课程由学生、教学团队教师、企业教师、行业专家通过“理论知识、实践操作、虚拟仿真、期末考核”对学生实训学习进行全过程考核。线上学习成绩占20%,课堂平时成绩占30%,期末考核占50%。同时,通过职业技能等级、1+X证书的获取和技能大赛的获奖情况,对学生个人综合素质进行增值评价。其中,“虚拟实训室”在学生模拟练习时系统给出的评分,为老师赋分提供了量化依据,使教学效果可评可测。

经过4年的教学实践,我们教学团队采用“虚拟实训室”线上线下混合教学模式,取得了良好的教学效果。以维修任务为导向,理论知识的学习贯通从机床认识、原理识读到会装配、懂维修、能设计的整个工作过程;学生在实践过程中掌握知识要点,真正做到以学生为主体,突破了工作任务中的重难点知识,并提升了学生理论联系实际的能力。

项目圆满完成后,企业教师和车间负责人对学生实践进行点评,得到了校企合作企业专家的认可;学生掌握“1+X”考核相关技能,圆满达成车床电气控制与故障诊断维修项目的工作目标,实现了工学一体。

学生依据全国技能大赛“机电一体化”赛项标准,完成CW6163型卧式车床电气控制线路的设计和模拟装配与运行调试,使学生树立“技走人生”的价值观,追寻精益求精的工匠精神,善沟通、能协作、高标准、重创意的专业素质,树立了规范、安全、勤奋、智能的劳动精神,学生的综合素质显著提升。

(二) 学习时间(以学生的学为主)

通过调查问卷不难发现,不管是横向对比普通教学班,还是混合教学班4年纵向对比,学生对课程学习兴趣大大提高,愿意拿出大量的课外时间自驱的进行专业技能的探索与练习。归其原因,一是学生对“虚拟实训室”这项互联网新技术的好奇心带动对专业课程的学习兴趣,课堂活动丰富有趣,师生互动、生生互动活跃。二是中职学生对“动手能力”的偏爱,使学生可以通过反复的模拟实践去反向验证、掌握理论知识,实现课堂的“翻转”,以学生的学为主,将课堂学习的主动权掌握在自己手里。

(三) 综合提升(环境育人)

教学过程中利用“虚拟实训室”,将学生对操作技能的掌握情况直观反馈给教师,促进了教师适时调整教学进度,也促进了学生牢固掌握铣床控制电路的装接、检修操作技能,大幅度提高了学习效率。通过实践形成了工作经验,掌握了解决同类岗位工作任务的能力。学

生课程综合成绩逐年提升。2019级混合教学实验班学生技能等级证书通过率达到了100%,4年来,混合教学实验班共获得职业院校学生技能大赛一等奖1名,二等奖2名,三等奖3名。2022年,混合教学实验班取得1+X技能等级证书21人。企业也对混合教学实验班毕业生的岗位能力具有很高的认可度。

这些数据表明,开展的线上线下混合教学的效果是优于传统课堂教学的,而“虚拟实训室”的应用,与理论教学相结合,提高教学效果。教师在课堂上利用软件进行电路演示和案例分析,帮助学生更好地理解理论知识。同时,教师布置与软件相关的作业和实验项目,让学生在课后进行自主学习和实践操作,加深对课堂知识的理解和应用。使学生勤于学习、乐于实践、积极进取,更好的突显“以学为主、环境育人”的教育理念。

需要注意的是,虽然模拟仿真软件在电气实训教学中具有诸多优势,但也不能完全替代实际的实践操作。真实的实操环境能够提供更直观、更真实的操作体验,帮助学生更好地理解和掌握电气技术。因此,在实际教学中,根据教学内容和学生实际情况,合理安排模拟仿真软件和硬件实验的比例和顺序,以达到最佳的教学效果。

结语

总之,模拟仿真软件在电气实训教学中的运用具有重要的意义和价值。采用“线上答题学习、线下实践教学”的线上线下混合教学,通过“虚拟实训室”的引入,实现“以学为主、环境育人、学的认真、教的到位”的教学理念,通过“翻转课堂、小组合作、学中做、做中学”等教学手段,经过实践教学应用,对比数据说明,“虚拟实训室”的应用不仅能够帮助学生更好地理解 and 掌握电气知识,提高实践操作能力,还能够培养学生的创新思维和解决问题的能力。教学效果总体上优于传统实训课堂教学,学生的专业技能得到显著提高,有效达成教学目标。

参考文献

- [1] 张科红. 模拟电路实验教学中应用仿真软件Multisim的探究[J]. 科技风. 2022, (22).
- [2] 孙淳. 国家级虚拟仿真实验教学中心分布特点与立项建议[J]. 实验科学与技术. 2019, (2).
- [3] 黄卫庭, 罗丽琼. 虚拟仿真技术在高职教学中的应用研究[J]. 南通航运职业技术学院学报. 2011, (4).
- [4] 刘亚男. 理实一体化在中职电气运行与控制教学中的运用[J]. 教师. 2021, (22).