

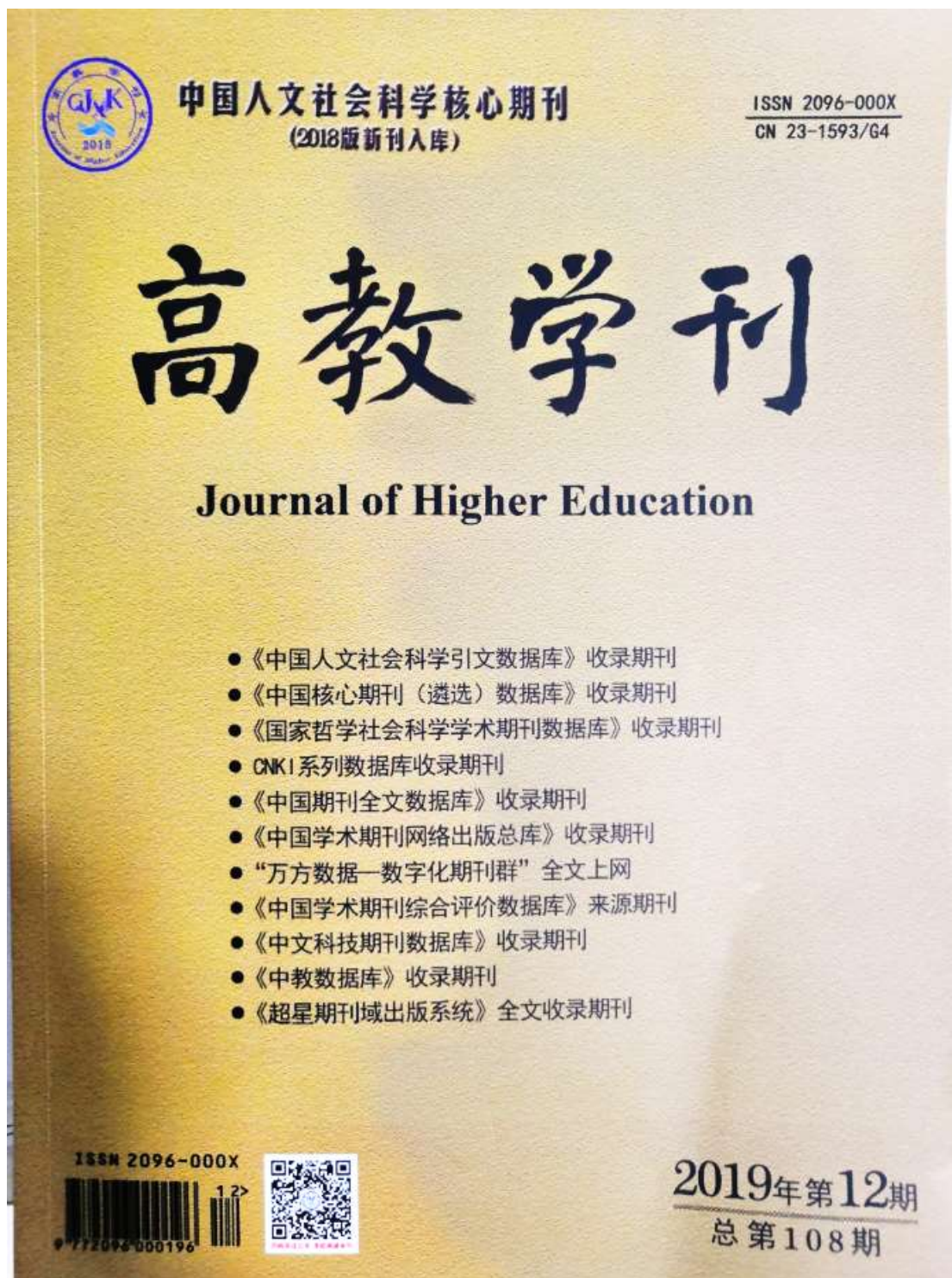
岗位导向·任务驱动·数字赋能：《石油加工生产技术》课程综合改
革的研究与实践

佐证材料 6：发表教改论文

目 录

一、以企业岗位需求为导向的《石油加工生产技术》课程改革.....	1
二、双融入策略下的石油化工类课程教学的探索与实践.....	6
三、“三层次四平台”化工虚拟仿真教学的探索与实践.....	12
四、化工技术类专业竞赛对高职人才培养模式的影响及存在问题分析.....	17
五、课程思政视域下高职石油化工技术专业学生职业素养培育研究.....	19
六、基于“互联网+”的仪器分析课程教学改革.....	21
七、融合 HSE 理念高职《化工单元操作》课程改革实践.....	23

一、以企业岗位需求为导向的《石油加工生产技术》课程改革



高职英语分层次教学的可行性探讨——以福建电大铁路高职为例	陈 晴(96)
主体教学课堂设计有效性的研究——以《推拿治疗学》的课堂教学设计为例 徐若瑶,王晓东,吕立江,许 丽,谢远军,范炳华,姚 斐,李应志(99)	
Matlab/Simulink 在“电力系统分析”教学中的应用	党常亮(102)
基于雨课堂的翻转课堂在专业课教学中的应用	张文花,赵 东,安延涛,杨玉娥(105)
“现场即席性语料库”在对外汉语教学上的应用	邱晓雷,陈 磊(108)
Micro-PIV 在工程流体力学教学中的应用	郭平业,高 旭,王 蒙(111)
习近平法治思想下法学本科教学再思考——以刑法教学为切入点	陈 晨(114)
“课程思政”视阈下高职传统文化课程教学路径探索	郑 晓(117)
【教改新论】	
基于 OBE 理念的行政管理专业课程改革与实践——以《国家公务员制度》课程为例	刘 刚,丁永宝(120)
以企业岗位需求为导向的《石油加工生产技术》课程改革	侯兰凤,陈少峰,王春晓,张小凤(123)
面向空控专业的《数字信号处理》课程教学改革与实践	张 超,田 斌,王海博,周 勇(126)
电力电子技术实验教学在新工科培养模式下改革与探索	刘 飞,查晓明,徐 箭(129)
机床电气控制技术课程教学改革与实践	黄礼万,潘德龙(132)
面向工程教育专业认证背景下的《电力电子技术》课程教学模式改革与思考	李 然,于 乐,杨光仪,周永勤(135)
成果导向下应用型本科市场调查与预测课程教学改革研究	鹿 娟(138)
数字集成电路实验教学改革与实践	康海燕,冯晓丽,蔡觉平(141)
经管类专业研究生学科基础课程教学改革研究——以 Z 大学为例	刘秀娟,刘明旭(144)
【师资·人才】	
跨界融合背景下高职汽车类专业人才培养研究	何宇谦(147)
高职现代师徒制人才培养模式研究	周爱美(150)
上海本科高校税收学专业培养方案的比较分析	吉 黎,田 发(153)
高校青年博士教师教学能力提升策略探析	蔡亚平,吴 玲(155)
学分制背景下大学生自主学习能力培养探索	马俊峰(159)
【高校思政】	
研究生思想政治理论课多元化过程考核的意义与方法	张云飞,李国伟(162)
规范化建设:化解民办高校思政困境的路径选择——广东培正学院思政课“规范化”建设的主要经验和做法 邓圣伟(165)	
跨学科视角下高职院校思想政治教育质量提升策略研究	丁银辉(168)
从“课程思政”视角探究大学生社会主义核心价值观的培育	钟利红(171)
高校文化育人的实施路径研究	管水刚(174)
浅谈《微生物学》课程思政	王春燕,张好强,李培琴(177)
从高校教育角度分析中国崛起环境下的爱国主义教育	卡力比登·力提甫,张 芳(181)
【高教研究】	
高校中青年干部担当精神教育的研究	陆佩丽(184)
自我认识:感恩教育提升的基点	李灿美(188)
专科生转专业问题的调查与分析——以浙江医药高等专科学校为例	杨欣欣,杨 玲(191)
大学生急救知识知晓现状、态度与需求调查研究	江 申,卫 哲,马东池(194)

以企业岗位需求为导向的《石油加工生产技术》课程改革

侯兰凤, 陈少峰, 王春晓, 张小凤

(茂名职业技术学院 化学工程系, 广东 茂名 525000)

摘 要:《石油加工生产技术》作为高职石油化工专业一门专业核心课程,理论性和实践性较强,与企业岗位所需知识和技能联系较为密切。文章以企业岗位需求为导向,对该课程进行教学内容梳理、教学方法推进、教学手段创新、教师水平提升与考核方式的变更几个方面进行改革,从而满足企业对技术性人才的需求,实现课程教学满足社会需求的目的。

关键词:企业岗位需求;课程改革;石油化工

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:2096-000X(2019)12-0123-03

Abstract: "Petroleum Processing and Production Technology", a core course of petrochemical specialty in higher vocational colleges, is a stronger course in theory and in practice which is closely related to the knowledge and skills required by enterprise positions. This paper, guided by the needs of enterprises posts, reforms the teaching contents, teaching methods, teaching means innovation, teachers' level and the change of assessment methods, so as to meet the needs of enterprises with technical talents and curriculum teaching for society.

Keywords: enterprise post demand; curriculum reform; petroleum chemical industry

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)》提出:大力发展职业教育,把提高质量作为重点,推进教育教学改革。高等职业教育人才培养的最终目标是培养各类岗位需要的人才,而实现这一目标的前提是符合岗位的需求与教学实践密切结合,因此课程改革必须基于岗位对人才的实际需求来展开。《石油加工生产技术》作为石油化工专业的一门专业核心课,专业应用性很强,与企业岗位所需知识和技能联系较为密切,但是如何才能使学生从《石油加工生产技术》课程里学到的知识和技能更好的满足企业岗位需求,这就需要加大对此课程的改革力度,从对课程内容调整、对教学方法改进、对教学手段创新,对教学能力提升等方面着手,切实推进课程的改革化进程,同时听取企业人士对本课程的意见,尊重专业人士对课程的内容设置与课程开展方面的建议,并修订符合企业岗位需求的教学计划,以培养符合企业需求的新型人才。

一、企业岗位的需求

化工企业的特点是生产规模大,连续性强,对安全生产及操作要求高,对节能、环保及储运要求也高,因此对技能型人才也提出了更高的要求。随着产业结构的调整和一些新的先进生产工艺和新型设备的应用,以及信息化程度的提高,生产技术工人原有的知识和技能已经难以满足岗位的要求。化工企业面向诸多岗位群,如:生产运行操作,产品质量检测与管理,生产过程现场管理,化工设备维护与故障检测,产品技术开发等。这些岗位的操作人员需要具备很强的专业知识和能力,包括掌握原料和产品的性质、仪表维护、设备操作、熟悉工艺流程、突发事故处理、DCS控制、装置开停工等,还应该具备吃苦耐劳、认真负

责、团结协作等综合素质。又因化工企业具有生产连续性强,自动化程度高,安全生产要求、节能、环保与储运要求较高等特点,对胜任岗位需求的技术技能型人才具有严格的要求。因此《石油加工生产技术》课程作为石油化工技术专业的一门核心课程,在课程体系的构建中,要充分利用现有的教学条件,对学生进行知识和技能及创新的培养,将学校教育与企业实践有机衔接,突出实践性、开放性和职业性。

二、课程改革的内容

每门课程都有其各自独特的特点,根据《石油加工生产技术》理论与实际联系的紧密性,以企业岗位需求为导向,对其进行课程内容、教学方法、教学手段、教师能力、考核方式等五方面的改革。

(一) 课程内容的设置

课程改革的出发点和落脚点都是企业岗位需求,课程内容的设置应符合企业岗位的需求,使学生有目的有方向的学习专业知识。对于高职高专专业的学生来说,他们所从事的是一线操作岗位,如:装置的开工和停工操作、设备的单元操作、产品质量的DCS控制、事故的应急处理等,因此首先将课程内容中五大主要的加工过程:常减压蒸馏、催化裂化、催化重整、催化加氢、延迟焦化中的理论知识精简,避免学生过于停留在理论层面上,以至于毕业后出现眼高手低的现象。其次加强实验如仿真教学学时比例,仿真教学是《石油加工生产技术》课程中的一大特色,由于化工装置的高成本、高消耗、高位等特点,因此学生不可能采用真实的装置系统进行训练,最好的方法就是采用化工厂常用的DCS控制界面仿真进行虚拟开车、停车、正

作者简介:侯兰凤(1980-),女,汉族,山东聊城人,硕士,讲师,研究方向:石油化工教育与无机晶体材料。

常生产等操作,比如常减压蒸馏仿真、催化裂化仿真等。而装置的仿真及现场操作的结合更能体现企业岗位中内操和外操的真实结合,在真实的模拟装置上亲自动手操作可以切实提高学生的操作技能,为学生提供一个“真实”生产场景中的生产装置,可以加强学生对化工生产氛围的体验和化工生产装置的更深层次认知,更进一步的深化对企业岗位的认识和实践。再次增加实训内容,具体的做法是将企业引入课堂,通过建立校外实训基地,使学生获得企业岗位技能训练机会,更好把握企业岗位需求特点,并以此调整理论知识和技能与企业需求偏差以提升其就业后的岗位适应能力。同时也可以邀请企业专业人士例如技能大师等以其自身工作经验讲授企业中相关岗位的操作知识及注意事项等,以其亲身体会对课程的内容提出相关的修改建议,更加丰富课程改革的内容。

(二) 教学方法的推进

以企业需求为导向积极推进多种教学方法,从传统的理论讲授转变为知识+技能+创新三位一体师生互动的教学方式,从而达到从认知能力到实践能力到创新能力的提升,真正的达到以企业岗位需求为目的的石油化工技能人才的培养,如图1。第一,采用教学做一体化,提高专业技能,增强实践能力。任课教师需要结合企业岗位需求对现有课堂教学内容进行重新组织,调整相关教学计划,采用教师的教与学生的学与做互相融合的方法,给予学生实际动手操作并允许犯错反馈的机会,加强学生对所学理论知识的理解与掌握,从而达到能力的提升。第二,采用案例教学方法,通过企业技能大师讲授企业经历并进行模拟装置的现场指导操作或播放企业员工岗位操作的视频再现工作的场景,以角色转换的方式提升学生对操作岗位的认知。可以是一些岗位关键技术的操作,也可以是参数调控的操作或装置故障的处理等,这些直观的教学方式可以激发学生的兴趣以及动手操作的欲望。第三,采用角色扮演法,运用专业综合知识提高创新能力。通过模拟企业实习岗位分角色扮演各岗位操作人员,内操和外操之间进行协作和沟通,调节工艺流程中的各种参数,查看各种仪表,巡检各种管路和设备,处理生产中出现的各种故障,教师扮演企业师傅给予学生操作中必要的讲解和指导。

(三) 教学手段的改革

随着时代的发展,传统的教学手段已不能满足信息多样化进程的需求。为激发学生的学习兴趣,采用互联网+的多样化时代教育教学手段,通过教学双方在信息化环境中的合作互动,实现学生的全面发展。

1. 多媒体技术。多媒体技术辅助教学能使学生看到图文并茂、视听一体的交互式集成信息,使课堂教学的综合性、实践性、趣味性、应用性得到进一步加强。在《石油加工生产技术》中,通过ppt课件展示,flash动画的插入,使得设备、物料、管道、工艺流程更加生动具体,可以很清楚的观看工艺流程中物料的走向,设备的工作情况,增强了学生对工艺流程及复杂设备的结构和原理的理解与直观感受,提高课堂教学效果^[1]。

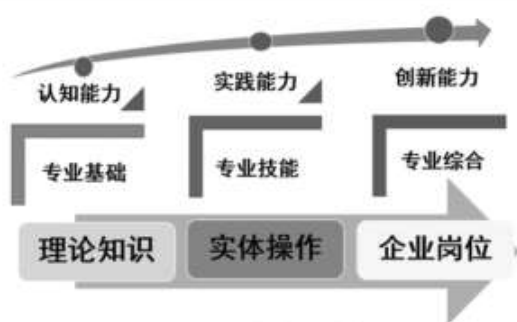


图1 教学方法的转变

2. 二维码的使用。随着社会的进步和发展,人们获取信息的途径越来越网络化,微信的扫码功能就是其一。我们可以将这种常用的功能应用于《石油加工生产技术》的教学,这样学生可以随时随地查看相关信息。将实训装置的各种设备的相关信息,比如设备的名称、工作原理、分类、用途以及设备的相关参数利用二维码生成器转换成二维码的形式,然后挂牌于装置的各个位置。如果学生对流程中哪个设备原理不明白或者设备名称不清楚等均可通过扫描其二维码得到相关的信息。也可以通过保存二维码图片,随时都可以获取相关知识。这样可以激发学生的求知欲以及提高学生对于知识的重要性。

3. 微课的应用。微课的表现形式有很多种,包括课堂实录,教师讲录,录屏等。微课将课程拆分成独立的视频片段,学生可以根据自己的学习情况,随时随地在资源库中有选择性地进行学习,满足了不同学生的个性化的差异和需求,调动了学生学习的积极性。把微课资源通过教学网络平台、QQ群文件共享,供学生多渠道自行下载学习^[2]。微课作为一种新型教学方式,引入《石油加工生产技术》课程教学中,教师可以将重点、难点或典型工艺流程以微课的形式录制出来,使学生从直观上可以更好的接受新的知识,不仅增强趣味性和生动性,而且极大的提高了学生的学习兴趣,有利于学生开展主动性学习。

4. 网络在线课堂教学。在线课堂最大的优点是可以随时随地的进行学习,不受学校和老师的限制,资源非常丰富。例如,超星和蓝墨云软件的使用可以增加师生之间的互动,老师可能时观察到每位学生的课堂学习情况,也可以看到课后的完成情况^[3]。

(四) 教师能力的提升

真正达到学生毕业就能上岗的目标的客观条件就是教师能力的提升。高技能的学生培养更需要教师能力的进一步提升,高技能的教师是学校教育可持续发展的关键,由于大部分教师长期从事一线教学工作,对企业的生产与操作不甚熟悉,尤其是近年来,化工企业的发展以及很多中小企业的转型和一些就业岗位的变化等对化工的教学尤其重要,因此教师的能力亟待提升,可以从以下三个方面进行。1. 引进化工企业的技能大师做指导或聘请石油石化行业具有丰富实践工作经验和较高学术水平的行业

专家担任专业教学任务,通过互相沟通交流合作,形成了一支结构优化,高水平的兼职教师队伍^[2]。2. 加强科学研究与实践相结合。教师在担任教学工作的同时积极参加科学研究,不仅可以提高自身的学术水平,而且可以将科学研究工作中取得的成果充实到教学中去,这样可以丰富教学内容,有助于创造性思维的培养。3. 专任教师要到企业进行企业锻炼,及时了解企业的发展趋向,学习企业岗位的操作,与企业师傅针对岗位操作问题进行探讨和改进,使教师能将企业岗位学习和学校现场教学紧密结合起来,让学生感受到教师及企业师傅双重身份的存在。教师也可以通过企业进行化工相关岗位培训、学习掌握更多的专业操作技能及更高层次的理论知识,从而提升实践层次^[3]。同时也要鼓励专任教师通过校企合作向“双师型”发展,提高专任教师的“双师”素质。

(五) 考核方式的变更

高等职业教育的人才培养的目标是培养面向生产、建设、服务一线需要的高素质技能型人才,传统的考核内容和考核方式,已不能满足多样化人才培养的模式和应用型创新人才培养目标的要求。因此在考核内容上要更注重实际能力的考核,使考核能更全面的评价学习效果,更加客观的反映人才培养的成效。在考核中增加学生实际操作装置的内容,采用理论考核和实操考核相结合的方式,其中实操考核采取装置的操作,由企业师傅进行跟踪考核并给予技术方面的评判。以《石油加工生产技术》中的常减压蒸馏装置的半实体仿真考核为例,具体的做法是将学生进行分组,一组为主操,进行参数的调节和控制与指令的发出;一组为现场操做,进行现场的阀门与仪表的控制和巡检,两组人员互相配合,主操人员发出指令,现场操作人员收到指令进行现场操作,然后回复指令,按照操作规程完成整个操作,其中各参数的设置,仪表指示数据的显示以及各设备的开关等都是学生在操作过程中独立完成的。在考核过程中,企业师傅与教师共同详细对每位同学的每一步操作以及应变能力、团队协作能力和职业素养等进行评分,此外还有同学之间的互评以及学生的自评。

三、课程改革的预期成效

课程内容的整合模块化,使学生对每个加工过程的原理和流程都有较为深刻的理解和掌握。基于化工生产的高危、连续性操作的特点,虚拟仿真教学的实施和应用,更是受到了学生的欢迎,空前地提高了学生学习积极性。考核方式上改变了以往由单一试卷评定课程成绩的弊端,真正做到了从死记硬背的学习到以培养能力为目标的转变^[4]。由于学生在学校学习的专业知识更加具有针对性,因此学生毕业后进行简单的培训及考核可以直接上岗,这样就减



图2 三位一体的教学效果

少了企业为员工长期的培训,为企业节省了人力和财力,另外学生因为对物料、装置及流程等各方面都比较熟悉,因此上手会很快,这样就会有更多的时间发现新的问题,解决问题,从而达到精通的程度。教师通过科学研究及实践活动与课程改革相结合,就形成了三位一体四融合综合效果的提升,如图2。科学研究、课程改革、生产实践三者相辅相成,互相促进、互相渗透。教师通过科学研究获得科研成果,将科学研究的成果应用于教学,可以提高教学质量,同时课程改革也可以促进教学的研究。课程改革指导生产实践,生产实践促进课程改革,通过生产实践可以对生产顶岗实习,认识实习中相关操作岗位进行指导。科学研究和生产实践,从其相互联系中得到启发,可以激发创新能力和创造性思维。教师的专业课程改革和参加科学研究及生产活动的经验越丰富,就越能观察和发现问题,也就越能培养出高技能的专业人才。

从以传统的理论为主的考试转变为以专业技能为主的考核充分体现了人才培养方式的转变,以考试改革为抓手,积极推进教学内容,教学方法和教学手段的改革,考试内容和考试方式的改革对教师教学内容、教学方法和教学手段的改革具有积极的推动作用。通过对《石油加工生产技术》课程改革的全面推进,进一步提高学生的综合素质和专业技能,培养出符合化工企业需求的专业人才。

参考文献:

- [1]朱静,沈国良,赵文凯,等.石油加工生产技术专业应用型人才培养的探讨[J].化工高等教育,2010(5):17-19,43.
- [2]彭琳,刘洪博.微课在高校计算机教学中的应用——以《化工制图与CAD》课程为例[J].电脑知识与技术,2018(06):112-113.
- [3]杜青青,李海霞.基于蓝墨云班课混合式教学在《化工仪表及自动化》课程中的应用与研究[J].兰州石化职业技术学院学报,2018(02):68-70.
- [4]赵贺.高职石油加工生产技术专业工学结合人才培养模式探析[J].广州化工,2015(02):216-217.
- [5]杜刚.高职《石油加工生产技术》课程改革探讨[J].职业时空,2014(08):46-47.
- [6]郝哲奎,曲律,卢锦华.高职高专《石油加工生产技术》课程改革与实施[J].承德石油高等专科学校学报,2015(03):64-67.

二、双融入策略下的石油化工类课程教学的探索与实践



化工时刊

HUAGONG SHIKAN

2021年第35卷第9期
(总第411期)
9月25日出版
月刊
(1987年创刊)

国内统一刊号 CN32-1320/TQ
国际标准刊号 ISSN1002-154X
广告经营许可证
宁工商广字:3201001970725

主 管 中华人民共和国教育部
主 办 东南大学
社长兼主编 肖国民
责任编辑 张进 高李璟
编辑部 胡红昆
办公室 王安红
编辑·出版 化工时刊杂志社
网址: <http://www.chemintimes.com>
E-mail: hgsckchemin1@126.com
订 阅 处 全国各地邮局
邮 发 代 号 28-256
印 刷 江苏河海印务有限公司
定 价 18元/月 全年216元
地 址 南京四牌楼东南大学
五五楼四楼
电 话 (025)83794956
18061771282
传 真 (025)83794956
邮 编 210096

目 次

科技进展

分光光度法检测类肌酸酐与白藜芦醇联合在脂肪肝细胞的作用 高 川 符海萍 刘 敏 等(1)

工艺试验

黑乌龙茶的燃烧热测定及质量评价 宋全新 史金萍 袁春丽 等(4)
GC-MS法与 NTD 联用快速测定环境空气中硝基苯类化合物 孙 明(6)

论文综述

船舶生产中锅炉废气综合治理技术研究进展 江建军 黄 群 赵从涛 等(12)
70 基因谱(MammaPrint)检测乳腺癌的应用进展分析 赵国强 张 彤 魏凤香(17)
间壁式精馏塔在苯-甲苯分离工艺上的应用 夏康哲 陈 华 任春泉 等(21)
1型和2型辅助性T细胞平衡对卵巢癌的影响 张志强 李 岳 潘婷婷 等(24)
碳纳米管超级电容器电极材料的研究 宋雨桐 殷 平 杨正龙 等(26)
实验室危险化学品分类特性、引发火灾类型及消防安全措施 张 磊 成 磊(28)
线粒体 DNA 含量在乳腺癌中的研究进展 张 彤 陈晓杭 魏凤香(32)

教改论坛

“双碳”目标下的“清洁生产与可持续发展概论”双语实践教学改革 陈健强(36)
创新创业教育与制药工程专业教育深度融合的探索与实践 张跃忠 王二兵 温艳珍 等(38)
化工专业有机化学实验课程思政教育方法探究 刘巧茹 田正山(40)
基于创新能力培养的高校开放式化学实验教学研究——以凹凸棒石基工艺品制作为例 葛向东 曹 光 余亦菲(43)
双融入策略下的石油化工类课程教学的探索与实践 侯兰凤 陈少峰 王春晓 等(49)
思政教育融入化学类课程的途径探析与实践 李媛媛 胡乐乾 陈方平 等(53)
以辩证唯物主义阐明有机化学反应机理——有机化学课程思政研究 李艳丽 刘媛媛 张亚安 等(56)
基于智慧树平台技术在无机化学教学中的实践应用 汤晓君(58)
“材料成形技术基础”课程思政建设探索与实践 张慧菊 李春辉(60)

综合信息

化工信息(7则) (11,16,31,37,42,52,55)
征稿启事 (62)

doi:10.16597/j.cnki.issn.1002-154x.2021.09.015

双融入策略下的石油化工类课程教学的探索与实践

侯兰凤* 陈少峰 王春晓 张小凤 邓小玲

(茂名职业技术学院 化学工程系, 广东 茂名 525000)

摘要 思想政治与化工安全是石油化工类课程教学中不可割裂的两大元素。相对于传统的单纯强调化工安全知识与单纯的加入课程思政,双融入的教学更能提升学生的思想政治及安全素养。本文从思想政治与化工安全融入的必要性和重要性入手,从教学策略、教学方法、教学资源等方面探索双融入教学的方法和途径,并在教学实践中加以实施,旨在为石油化工类的课程教学提供一些思路和建议。

关键词 思政 化工安全 教学 石油化工 石油加工生产技术

中图分类号:G642.0

文献标识码:A

教育的根本任务是“立德树人”,即要为社会培养德智体美劳全面发展的人才。在课程教学过程中融入思想政治元素,实现价值性和知识性的统一,以达到专业知识与思政元素深度融合^[1]。教育部、国家安全监管总局关于加强化工安全人才培养工作的指导意见[2014]4号中指出:大力实施安全发展战略,培养高素质化工安全人才。高技能复合型化工人才不仅需要掌握化工基本知识和技能,还要具备安全素养和应急处理能力。石油化工类毕业生虽然懂技术,但在一定程度上缺乏安全素养及正确的人生观、价值观,导致事故时有发生。想要从根本上消除安全事故,不仅要在管理和制度上进行严格约束,而且需在人才培养过程中加入思想政治安全教育课程。

基于石油化工企业岗位的高危,石油化工类课程的教学要将课程思政与安全切实融入到教学中去,例如“石油加工生产技术”、“油品储运技术”、“化工单元操作”、“化工仪表自动化”、“油品分析”等。双融入的石油化工类课程的教学可以在一定程度上增加学生的安全知识,提高责任心,树立价值观等。切实提升安全意识,强化安全操作技能,达到立德树人的成效。思政与化工安全内容在石油化工类课程中的双融入正是契合了新时代思政与安全的思想理论指导,通过践行“责任关怀”,积极塑造大学生的人生

观、世界观和价值观,树立安全生产和绿色环保意识。

1 安全、思政双融入的必要性及重要性

1.1 契合时代发展和教育改革的需要

教育发展的战略主题是坚持以人为本,推进德育为先的素质教育。随着时代的发展和社会环境的变化,单一的思政教育、安全教育及课程教育都是片面的、孤立的,不能全面的培养人的整体素质,不能提高人才培养的质量,更不能契合时代的发展及教育改革的改革。

1.2 破除“淡化色变”偏见和提高化工认识的需要

由于过去部分化工企业重产能扩张,轻安全、环保、职业健康,风险意识淡薄,导致安全、环保事故时有发生,尤其是受“淡化色变”现象及化工安全爆炸事故等的影响,越来越多的人怕化工,误解化工甚至远离化工,因此在石油化工的教学中融入安全与思政非常有必要,以破除“淡化色变”的心理,培养高技能复合型石油化工人才,助力石油化工行业的安全发展。

1.3 培养高技能、高素质人才的需要

石油化工产业是我国重要支柱产业之一,要建设绿色、安全、高效的沿海石化产业带,突出发展石化中下游产业。一线技术人才紧缺已成为制约石油化工

收稿日期:2021-04-25

作者简介:侯兰凤(1980—),女,讲师,硕士研究生,研究方向:石油化工教学与无机晶体材料,E-mail:houlanfeng@163.com。

工业进程的重要因素。然而化工行业具有自动化程度高、危险性高的特点,因此急需培养出高质量的具有正确的人生观、价值观,会操作,懂安全的高素质石油化工人才。

2 安全、思政双融入的方法及途径

2.1 实施双融入教学策略,提高石油化工从业人员的思政及安全意识

2020年5月教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》(以下简称《纲要》)指出要根据不同课程的特点和育人要求,明确课程思政建设的重点,有侧重地开展课程思政教学。基于石油化工职业的特殊性以及石油化工类课程具有专业知识枯燥、操作危险性高、很多流程不能身临其境的特点,授课教师要有意识的挖掘课程中的思政元素,要将化工安全知识教育及思政内容融入到教学各环节,细化到具体的知识点,在教学过程贯穿安全意识培养,加强思想上的认识,要让学生从思想上认识到未来从事石油化工行业的特殊性。

学生安全意识的增强和思政意识的提高,有赖于教师的正确引导及相关知识内容的融入,全过程“浸润式”的培养。基于“学生为中心”的教学理念,充分考虑岗位人才需求,结合社会需求,围绕学生发展,从入学教育到专业基础课程再到专业核心课程,从实验室的参观、学习各种实验室守则,到工艺流程的识读与石油化工基本操作乃至综合实训课程,在学习石油化工产品、装置设备及生产工艺等的安全知识的同时融入石油化工方面的起源、发展历程,名人事迹及与人类生活的关系等,对学生进行充分的思政教育及安全教育,从而树立正确的人生观、价值观,以达到从思想上认识,从行为上约束,从结果上评价的目的。例如在“石油加工生产技术”教学中,利用半实体仿真工厂创设真实工作情境,根据岗位典型工作任务设置任务,实施任务驱动,依托桌面虚拟仿真练习、大型常减压蒸馏半实体仿真装置实操,让学生在操作的过程中学习到化工装置的发展演变过程,中国现代化的发展进程,体验到劳动的意义,也提高了对化工行业高危险性、难操作的认识,实现理论、仿真和实操的有机衔接融合,切实提高学生的实际动手能力及团队成员之间沟通与合作的能力。

2.2 运用不同的教学方法,浸润式培养石油化工从业人员的职业安全、思想道德素养

在高校教育中,思政课程对于大学生形成正确的

世界观、人生观和价值观,明确自身的职业目标和职业理想,提高学生的综合素质,起到了不可替代的作用,是德育工作的主阵地。而化工安全旨在培养学生在从事石油化工行业的过程中预防安全事故的发生及对化工安全应变处理能力,体现的是职业安全。在“石油加工生产技术”教学中突出学生主体地位,灵活运用任务驱动、问题引导、讨论、情景教学等方法组织教学,积极引导,实施小组讨论、分组模拟及角色扮演等,通过互动方式激发学生学习兴趣,培养沟通合作能力。以学生为中心,采用不同的教学方法浸润式培养;引入润物细无声的理念,探索思政教育新思路,新模式。从情境、活动、语言三方面进行模拟创设石化行业工作氛围,潜移默化的培养学生认知石化企业,打破“谈化色变”的固有观念,提升职业认同感。依托半实体仿真工厂模拟真实生产环境,进行情境浸润;通过组织学生企业参观,邀请企业专家进校讲座、技术指导等活动进行活动浸润;组织学生归纳安全要诀、引导多使用专业术语等方式进行语言浸润。学生通过浸润式学习中所蕴含的价值与意义,整合自身的思维、情感、价值和行为,生成以爱国主义为核心的民族精神和以改革创新为核心的时代精神^[2]。

2.3 利用信息化教学资源,传承石油化工从业人员的“工匠精神”

根据课程和学生特点,综合运用多种信息化资源,如国家级石油化工技术专业教学资源库、学习通平台、虚拟仿真软件等一系列信息化教学手段,将虚拟仿真、HSE 体感操作装置、可视化管理等引入课堂,使实训场景生产化,安全思政教育全程化,解决了教学过程中遇到的重点和难点问题,提高了教学效果。引导学生形象地理解、记忆枯燥及深奥的教学内容,培养学生积极参与、主动探索、善于发现的能力,提高学生的学习兴趣,培养学生“亲化工、爱化工、懂化工、干化工”的感情。例如在“石油加工生产技术”教学中利用大型常减压蒸馏半实体仿真装置的半实体虚拟仿真软件,学习常减压蒸馏装置操作基本知识,通过播放石油化工杰出人物做出的突出成就及先进事迹的视频、微课,通过教学资源库及学习通平台中的石油化工类课程有关安全及课程思政的学习资源,展示石油化工对社会进步、人类发展的巨大推动作用,帮助学生科学认知石油化工,缓解“谈化色变”现象,同时提高学生操作安全意识,丰富安全环保知识,增强防范和应急救援能力,提升责任感和使命感。

通过校企合作、资源整合等方式加快校内实训实习基地的建设,创建“理实一体化”教学环境,将教学过程与生产过程对接,与化工生产进行“零距离”接触,让学生感受到化工生产流程及高科技的产品,智能化的生产线及井井有条的车间管理,了解到化工与日常生活的密切关联。引入企业案例,开展“大国工匠进校园”、“劳模进校园”、“优秀毕业生校园分享”等活动,使“铁人精神”、“工匠精神”、“敬业精神”进课堂,开展“石油化工人才”宣传活动,深入开展学习化工科普知识,石油化工人名人名言及其事迹,宣传展示大国工匠、能工巧匠和高素质劳动者的事迹和形象,培育和传承好工匠精神。

3 实施安全思政双融入的实践教学,培养德智体美劳全面发展的复合性人才

《纲要》表明“课程思政”正在从理念走向实践,从雏形走向体系,从试点走向全面,并已证明该教育理念与实践活动的科学可行与重要意义。根据石化产业扩链、补链、升链的变化,企业岗位也发生变化,要求技术更强,标准更严,安全更高。对课程体系的优化及教学内容项目化开发,人才的培养也提出更大的挑战,要求零距离精准对接,培养复合型人才。

思政与安全要落实到石油化工课程教学各方面,贯穿于人才培养各环节。运用学习通网络教学平台,实现了线上线下混合式教学,努力拓展课程思政与安全融入的方法和途径,推动思政与化工安全全程融入课堂教学建设与实践。在“石油加工生产技术”中,学习常减压蒸馏的半实体仿真操作时,由操作时所需要的不怕苦,不怕累的精神,联系到铁人王进喜的事迹及语录,“干工作要经得起子孙万代检查”,“为革命练一身硬功夫,真本事”等,培养学生石化行业特有的“铁人”精神,传承铁人精神;操作时强调严谨操作,严格遵守操作规程,因此可以引入现代企业“操作大师”精益品质,为学生树立“工匠精神”榜样,将“工匠精神”记在心中,融于行动。教学过程利用半实体仿真工厂模拟企业工作环境,通过播放安全警示视频,提醒安全注意事项,编写石化安全要诀,使用石化专业术语等,将安全意识深入到每位学生心里,树立安全是石油化工生产前提的理念,培养职业认同感。又例如在学习常减压蒸馏装置的能耗时,由能耗分析联系到节能,根据化工安全节能途径联系到常减压蒸馏装置的技能途径,培养学生的经济、环保、创新

意识。《在十八届中央政治局第六次集体学习时的讲话》提出要控制能源消耗总量,加强节能降耗,支持节能低碳产业和新能源、可再生能源发展,确保国家能源安全,响应号召,培养学生确保国家能源安全的意识。当前高耗能的炼化行业面临很大挑战,但是通过技术创新与开发可以解决问题,如加氢裂化新技术、操作控制调优技术、吸附剂技术以及生物柴油等绿色能源、替代能源的开发技术。据报道目前中石化所属炼化企业95%的火炬已经熄灭,光这项措施,每年就减少碳排放400万吨,回收瓦斯80多万吨。让学生清楚化工行业节能减排任重道远,培养学生责任关怀,人为关怀,针对行业产业发展进行不断的创新。再比如学习常减压蒸馏流程时,通过播放动画——各种交通工具所需的不同燃料,了解目前中国生产燃料的现状,根据动画及学生讨论导入燃料来源,利用日常所用燃料的视频让学生对其来源和生产产生兴趣。在流程原油脱盐脱水阶段,需要先注水,让学生学习老子《道德经》中的“将欲取之,必先与之”的道理,培养学生做事要细心、专注,力求精益求精,坚持对绿色美好生活的共同向往与追求。在原油常减压蒸馏操作时,强调安全无小事,明确操作时严格按照操作规程,加强学生的安全知识,培养安全意识,养成精心操作,互相配合的职业精神和职业素养,使学生真实体验企业生产岗位的工作环境和工作任务,提高学生的操作技能,增加学生对流程的理解,同时培养团队协作意识,创新意识,逐步培养学生安全生产、精心操作、团队合作的职业精神和职业素养。最后通过生产出的汽油质量,对比国四、国五标准,讲述我国环境治理决心,由馏分油的调制,联系到降低油品中污染物,树立保护环境,建设绿色家园的意识。通过示例让学生更清晰的理解环保的意义,确立石油人的环保思想和安全理念。

4 思政与安全的双融入教学面临的挑战

虽然思政与安全的双融入教学取得了一些初步成效,例如学生在操作过程中有意识的注意安全方面的问题,对石油化工类课程中的操作也不再具有畏惧感;通过一些安全培训考核系统或者提供涉及人身安全、自然灾害或意外伤害、紧急救援等安全教学资源充分激发学生上课的积极性;通过学习强国,新闻媒体,历史政治相关信息等提升教师自己的思想政治理论,帮助学生形成正确的世界观、人生观、价值观,大大增强了学生的社会使命感和主人翁意识。但所面

临的挑战也有很多,其中包括教师自身能力的提升,不仅要求教师本身要具有开展双融入教学的意识和主动性,同时要加强思想政治和安全教育的培养和学习,提升在化工安全意识形态方面的责任感及德育能力^[3],授课教师要挖掘课程中的思想政治资源,寻找思想政治元素,设计石油化工知识点与思政教育及安全知识点的衔接点,形成全方位的思政、安全及专业知识为一体的体系。充分发挥专业教师在高校教育过程中立德树人的作用,培养学生在专业学习的过程中,形成正确的职业道德观,为社会输送更多高素质的化工从业人员^[4]。此外构建课程思政有效性教学评价体系的方法,可有效填补当前课程思政可量化教学评价体系缺失的空白,为专业教师有的放矢地实践课程思政提供指导^[5],但如何衡量学生在双融入下于思想政治意识和安全意识上的真正提高的效果评

价还没有统一的标准,因此双融入教学的评价考核体系还需要进一步的完善。

参考文献

- [1] 林友, 范国器, 卢萍, 等. 课程思政元素融入安全专业课堂的设计与探索[J]. 昆明冶金高等专科学校学报, 2020, 36(4): 10-13.
- [2] 聂迎铸, 傅安洲. 意义世界视域下课程思政的价值旨归与根本遵循[J]. 大学教育科学, 2021(01): 71-77.
- [3] 马鑫, 张爱华, 郭莉, 等. 《化工安全概论》“课程思政”建设的实践与体会[J]. 广州化工, 2020, 48(9): 195-197.
- [4] 王晟, 罗彦, 石丽芸, 等. 化工原理课程思政探索[J]. 化工时刊, 2020, 34(7): 46-48.
- [5] 陈晓斌. 职业院校课程思政有效性教学评价体系的构建[J]. 卫生职业教育, 2021, 39(02): 47-48.

(上接第39页)

5 小结

面对全社会“大众创业,万众创新”的浪潮,地方高校不能置身事外,要勇于承担起自己的职责,为社会培养创新型人才。我校通过对自身的全面分析,通过制订具有创新创业教育特色的人才培养目标和特色的培养方案,全面提升教师队伍的创新创业能力。以比赛为契机,促进师生创新创业能力的共同提高。这一系列改革措施,有效的克服了制药工程专业创新创业方面的劣势,在创新创业教育方面取得了很好的成效,但是和国内领先的制药工程类专业的其他高校相比,还存在一定的差距。今后,我们将在创新创业基地建设、校企协同培养等方面进一步努力,促使我校制药工程专业创新创业教育能力的不断进步和提高。

参考文献

- [1] 孙欢. 基于创新思维能力培养的课堂教学改革研究[J]. 网刊, 2016(12): 205-206.
- [2] 门金玉, 郭水学, 赵宇明, 等. 创新创业教育与制药工程专业教育深度融合的研究与实践[J]. 教育现代化, 2018, 5(4): 44-45.
- [3] 刘力, 乐意, 黄筑艳, 等. 区域性高等学校《制药工程》专业学生培养的探索[J]. 广州化工, 2015(22): 199-201.
- [4] 潘中立. 我国制药行业发展现状及发展趋势探究[J]. 现代营销, 2017(5): 243.
- [5] 王丽艳, 赵明, 张树军, 等. 制药工程专业应用型技术人才培养模式探讨[J]. 化工时刊, 2016, 30(2): 55-56.
- [6] 耿放, 魏楠宇, 全英学等. 基于核心技能培养的制药工程专业实践教学体系构建[J]. 教育现代化, 2017, 21: 62-63.

化工信息

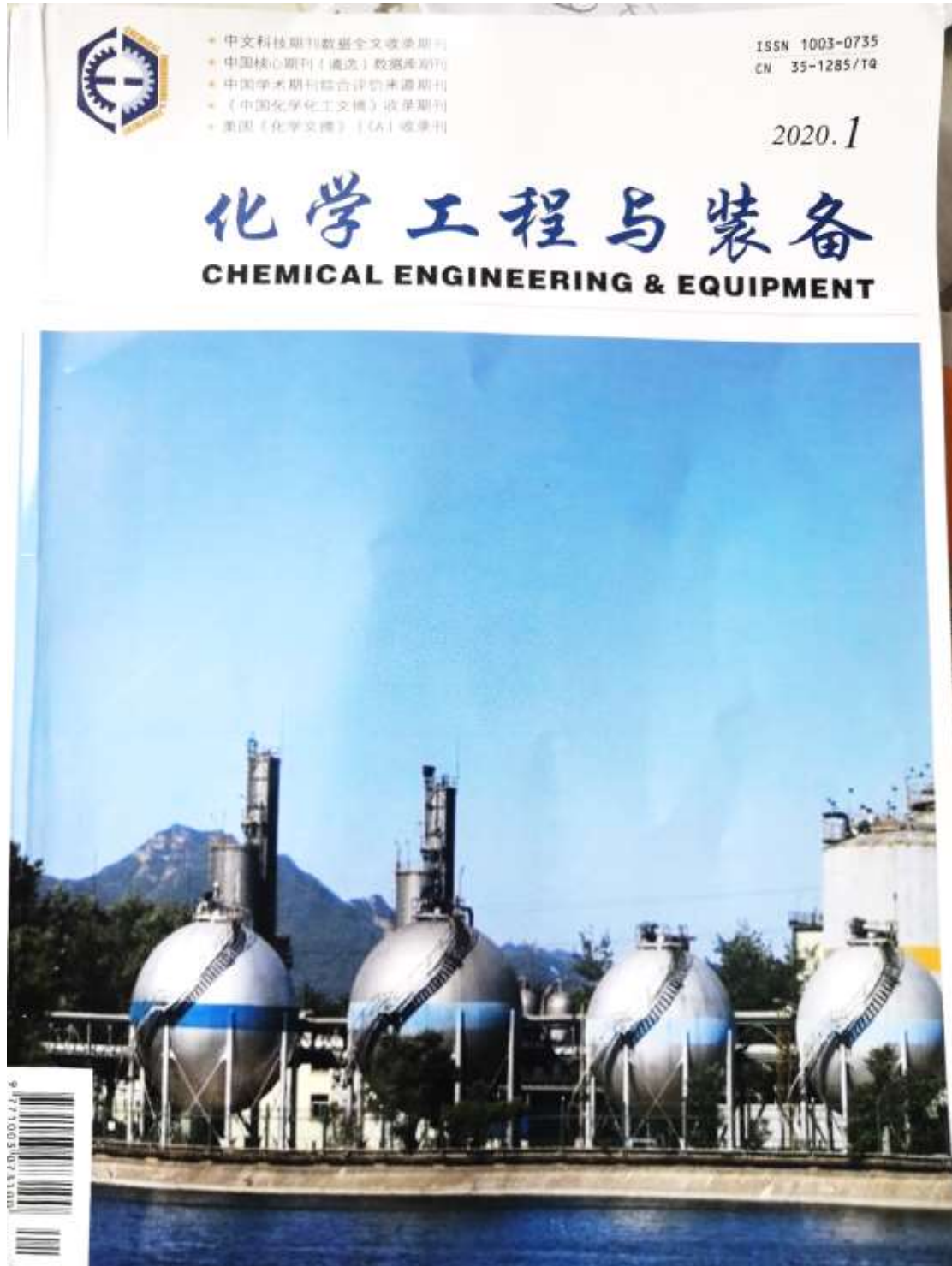
光伏行业领跑“双碳”新赛道

今年以来,光伏行业迎来政策和需求双重利好。截至8月30日,A股市场共有57家光伏上市公司披露2021年半年报,其中21家净利润同比增幅翻番。专家预计,在中国努力实现碳达峰、碳中和(“双碳”)目标的背景下,光伏行业仍将保持较高增长速度,预计下半年国内光伏装机速度将会加快,这也对硅料企业产能提出更高要求。

中国机电产品进出口商会行业发展部总监高士旺在接受国际商报记者采访时表示,今年是中国光伏发电进入平价上网的关键之年,光伏应用市场将继续保持快速增长势头,预计新增装机容量为55 GW-65 GW,其中外送及平价地面电站在20 GW-30 GW。在“双碳”目标下,“十四五”期间中国光伏市场将迎来市场化建设高峰,预计国内平均光伏装机新增在70 GW,有望进一步加速中国能源转型。

(信息来源:化工网)

三、“多层次四平台”化工虚拟仿真教学的探索与实践



向流河砂体剩余抽空间分布模式的探讨	杜思禹	200
新型大通径智能投球滑套及其应用	陈光利, 姚锋健, 胡志太 等	203
智能变电站继电保护隐藏故障诊断与系统重构方法	管飞飞	206
“物探+钻探”方法在青磁窑煤矿采空区积水勘察中的应用	郭 鹏	207
提升机减速器故障的诊断与分析	宋 立	210
无线通信设备在线检测装置的设计与实现	田微晴, 周全志, 卢莉娜 等	212
专论与综述		
稀土上转换发光纳米材料及其应用	高尔雅	214
冠醚配位的钠、钾催化外消旋丙交酯聚合研究进展	于晓峰, 王光荣, 徐 刚 等	216
ITO 靶材成形工艺研究进展	廖政堂	218
低渗透油田压裂技术与发展趋势	马克新	220
分析与测试		
基于全散射法的颗粒物浓度监测仪的开发与测试	余思璇, 左 扬, 孙白宇	221
立式圆筒形低温液氧储罐的检验策略	朴志刚, 徐志成	224
氯化发生-原子荧光法测定煤中镉、铅元素	柴 刚	226
特种设备无损检测技术仿真的探讨	刘博欣, 夏美玲, 赵 聪	229
煤样粒度分布对热稳定性测定结果的影响	李 峰	231
烟气 SO ₂ 、NO _x 排放连续监测系统的不确定度分析	杨萍萍	234
耐高温、耐辐射和抗振动测电机组的制备及性能测试	唐 敏, 王家庆, 马韦刚 等	237
实验室信息管理系统的架构选择	王 岩	240
安全与环保		
油田井下作业安全防范对策	吕沉钊	241
油库安全管理过程中存在的问题及对策	于 加	243
高压输电线路防雷措施分析及改进方法	石文琪	245
国家级陆上核生化应急救援队化学应急防护装备的应用	聂晓聪	246
危险化学品企业安全文化建设探讨	肖勇明	248
瓦斯突出的预兆与防治	郝培琪	250
蒸发结晶工艺在化肥厂含盐废水处理中的应用	高建广, 张 宁	252
基于 ALOHA 软件的液氯泄漏扩散后果模拟分析	陈 林	254
油田污水处理站浮渣控制技术	姜建洋	257
铅锌冶炼废水处理技术的探讨	刘富强	260
工业固体废物弃物的减排障碍与途径探索——以河北省的调研为例	刘红凯, 马秀琴, 朱 琳 等	262
新型煤炭除尘系统的设计	吕群波, 孙雪娟, 赫文秀 等	264
科威特油田先导污水处理装置应用效果评价	曾 晟, 袁国清, 李世洪 等	266
新形势下我国建设项目竣工环保验收工作的主要问题及对策	杨萍萍	269
城镇污水处理厂运行中存在的问题及改进措施——以福建某新区污水处理厂为例	刘丽红	271
各类废水处理及综合利用途径	李 妹	274
教学与改革		
基于“岗课对接”的《化工原理》课程的教学改革	吕海燕	276
新工科背景下《反应工程》课程改革与实践	许 晖	278
化工专业工程实训课程开设的有效途径探讨	姜国平, 刘 海, 张正国 等	279
地方高校化工过程设计强化模块的研究与探索	张耀霞, 曹振恒, 张笑然 等	281
微课教学在《CAD 应用技术》课程中的应用研究	王淑琼	284
全发地区高职院校专业类专业类化学教学初探	贾如亮	286
“三层次四平台”化工虚拟仿真教学的探索与实践	侯兰凤, 陈少峰, 王春晓 等	288

“三层次四平台”化工虚拟仿真教学的探索与实践

侯兰凤, 陈少峰, 王春晓, 张 燕, 邓小玲, 张小凤

(茂名职业技术学院 化学工程系, 广东 茂名 525000)

摘 要: 化工虚拟仿真应用于化工类相关专业的教学与实践, 传统的立足于化工基础的教学已不能满足学生技能创新的需要, “三层次四平台”化工虚拟仿真教学以满足实践教学、实习实训、创新创业为要求, 向化工实践创新转变, 以达到推广教学理念、破解实践教学难题、提高实践创新能力、打造高水平高技能教师的目的, 对实现资源共享, 保证教学效果和高职人才培养质量具有重要的现实意义。

关键词: 三层次四平台; 化工虚拟仿真; 实践成效

DOI:10.19566/j.cnki.cn35-1285/tq.2020.01.129

随着计算机软硬件技术和化工模型化技术的飞速发展, 化工仿真技术已经渗透到化工教学、科研、设计和生产实践的各个方面, 操作能力和实践应用能力是高职教育技术能力的重要内涵, 在遵循化工仿真教学规范化、扩展性、功能实用、安全可靠原则下, 将化工虚拟仿真技术应用于化工类相关专业的教学与实践中来, 通过虚拟仿真教学来促进实践能力培养^[1]。“三层次四平台”化工虚拟仿真教学结合企业生产实际与高职院校的现实条件, 来满足实践教学、实习实训、创新创业要求, 对保证高职教学效果及人才培养质量具有重要的现实意义。

1 化工仿真教学实践的必要性

1.1 破解“实习难, 动手难”, 增强安全操作

一线技术人才紧缺已成为制约化学工业进程的重要因素, 然而化工行业自动化程度高、危险性高的特点使得学生进入企业实习时, 难以获得实际的动手机会, “实习难, 动手难”的这一难题难以解决, 化工仿真则结合了多媒体、人机交互、数据库和网络通信等技术, 架起了理论学习和实践技能之间的桥梁, 实现了化工生产现场的生产装置和工艺流程模拟控制及流程的真实再现, 学生通过虚拟仿真实验可以模拟化工生产装置操作及化工事故预案, 可在实验室里直观感受生产现场情况并获得实际的操作经验, 从而极大地提高

学生的实践技能。

1.2 改善“资源利用低, 辐射应用范围窄”

虚拟仿真教学的任务是实现真实实验不具备或难以完成的教学功能。在涉及高危或极端的环境、不可及或不可逆的操作, 高成本、高消耗、大型或综合训练等情况时, 提供可靠、安全和经济的实习项目。通过建设一个强大兼容性的虚拟现实教学/实验平台, 来满足虚拟仿真实实践教学、科研项目及专业的教学创新, 辐射本地中小企业为目标, 为企业开发相关培训课程, 实现校内外、本地区及更范围内的仿真教学资源共享, 满足化工类专业学校或化工企业的虚拟仿真实训教学及培训的需求。

2 “三层次四平台”化工虚拟仿真教学体系

化工虚拟仿真根据教学可分为化工基础仿真、化工过程仿真、化工实习实训仿真及职业技能竞赛四大仿真平台, 以实现集教学、实验实训、实习培训、技能鉴定等多功能; 经过长期教学实践的探索, 化工虚拟仿真由立足于化工基础向化工实践创新转变, 强调学生技能的基础性、实践性和创新性, 形成“三层次四平台”的一体化递进式化工仿真教学体系^[2], 如图1, 为高职技术技能型人才的培养创造了条件, 进一步提高人才培养质量。



图1 化工仿真教学体系

四大化工仿真平台开设的主要仿真课程包括化工单元操作, 工业分析, 石油加工生产技术, 化工生产技术, 化工

实习实训, 化工总控工综合实训等。具体的仿真软件有化工自动化仪表、丙烯酸甲酯、聚丙烯、乙醛氧化制乙酸、原油

常减压半实体仿真、催化裂化、气质联用仪等。开设的化工单元操作仿真提供即时印证实践，同时还为毕业论文（设计）、职业技能竞赛和对外合作教育提供培训服务，形成具有扩展性、兼容性、创新性的共享仿真平台，满足不同专业、不同层次的化工仿真实验实训教学需求。

化工仿真技能实践是“三层次”技能的核心，是由基础技能向技能创新的过程演变，主要以提高学生的操作技能为目的，加深学生对仿真基础的理解和认识，并为技能的创新夯实基础。化工仿真技能实践教学具体内容如图2。



图2 化工仿真技能实践教学图

化工基础仿真包括气相色谱仿真、气相-质谱联用仿真等，学生通过真实的操作参数可实现仿真模拟的局部调控，可弥补化工基础实验所不能实现的全程操作过程，加深学生对基础知识的理解和认识，旨在夯实学生的基础知识。仿真操作所需教学时间少于现场操作，某些受学时限制的专业可以在有限的学时内，达到在丰富教学内容的目的。化工基础仿真实验已成为不可缺少的教学手段。

化工过程仿真主要以参数控制为主，结合自动化综合控制流程，让学生体会现场的模拟操作，使学生能够更加牢固地掌握基础知识和基本理论。化工过程仿真弥补了传统实习学生无法亲自动手操作的不足，使学生对化工基本设备单元和典型工艺原理、操作环境、控制系统、故障处理有了更深入的理解，为学生技能实践的提高提供必要条件。

化工实训实训仿真分为常减压蒸馏仿真、化工仪表自动化仿真、丙烯酸甲酯仿真、催化裂化仿真和聚丙烯仿真等，在实训实训中借助仿真再现真实的化工生产过程，给学生提供一个真实的化工生产和实际操作的环境，有利于学生实践能力的培养。仿真软件通过建立仿真虚拟过程为被控对象，连接实体装置，以DCS为控制手段和操作模式^[9]，对主要参数温度、压力、液位、流量等进行控制，通过虚拟方式展示压力、流量、液位、温度测量、控制仪表、执行器等仪表，更加形象直观地让学生了解常用仪表的结构及工作过程，使学生有很强的沉浸感，操作性强^[9]。

“三层次四平台”一体化的仿真教学可以完成从化工实验基础、化工过程操作、化工实训实训、职业技能竞赛专项的完整化工仿真流程，形成了高职类化工专业技能基础、技能实践、技能创新三层次递进式仿真教学主线，实现从基础实验到实训实训阶段的全覆盖。

3 实践成效

“三层次四平台”式化工仿真教学在确保教学质量和突出学科特色的前提下，对教学资源实行统筹调配，充分共享，使仿真实验教学设备高效率地发挥作用将在以下几个方面产生重大影响。

(1) 以学生为中心，教学理念先进，可操作性强，学生参与度高，实践教学效果显著

“三层次四平台”的教学理念是以学生为中心，寓知识传授、实践能力培养和综合素质提高于一体，学生能更好地理解理论并分析操作表现与理论的差异，以达到学生对理论的正确理解，形成专业概念的目的，学生可以进行虚拟仿真操作并通过视频学习实验原理，可以实时了解和分析操作的结果，使学生在实训前对实训设备、实训过程、实训操作有一个基本了解，并分析将实训操作在系统中的直观问题显示出来。实训实训仿真系统可以通过仿真界面进行冷态开车、热态开车、正常运行、正常停车、紧急停车、故障处理等各种工况的操作，通过模仿工厂实景的仿真实验能使学生深入了解带控制点的工艺流程、设备位号、检测控制点位号、正常工况的工艺参数范围、控制系统的原理、阀门及操作点的作用以及熟悉开停车规程、事故分析等，掌握工艺参数、工况的检测、监控的基本原理和基本技能，培养学生工程实践能力、分析问题和解决问题的能力^[9]。学生进行各种化学化工类竞赛培训（化工生产技术大赛、工业分析大赛、化学实验技能大赛、生物化学实验技能大赛等），整个培训过程极大地锻炼了学生的动手实践能力。大赛不仅是对学生的操作技能、实验设计能力和理论知识的考验，也体现了一定的教学水平 and 教学效果^[10]。

(2) 破解了“想做不能做，只看不能做”实践教学难题，实现“化工仿真实训”和“企业现场实训”互动，弥补现场实训的不足，教学资源共享性强，激发学生创新实践能

力

化工仿真教学模式实现了化工仿真实习和现场实习的互动性,可促使学生在仿真实习后到现场进行印证,而学生在企业现场遇到问题后再利用虚拟仿真解决问题,不仅提高了现场实习的效率,并且也提高了仿真的目的性,弥补了现场实习“只能看、不能动”的缺点^[7]。化工虚拟仿真教学资源适合不同层次的需求,可以为企业员工入职后的安全培训与基本操作技能培训,也可以为校内化工相关专业的学生学习使用,同时也为学生的专业实验环节和认识实习、生产实习、毕业实习打下了良好的基础。

(3) 形成了一支教学理念先进,企业经验丰富的高水平高技能教师队伍,推动课程教学改革

年轻教师在缺乏企业经验,工艺实践能力强的情况下,下企业进行学习培训,实施“走出去,引进来”的策略,达到提高技能实践的效果,提高了青年教师的实践水平和职业素养。为了强化教学指导,组织教师参加虚拟仿真软件和实体装置操作的培训及听骨干教师的课,开设网络精品在线课程,参加信息化教学大赛。教师水平的提高使得“三层次,四平台,一体化”的递进式化工虚拟仿真实训的教学新体系发展更加完善,符合现代化工实践教学的发展趋势,极大地促进了教学水平的提高,推动了教学改革^[8]。

4 结语

“三层次四平台”的化工虚拟仿真教学是实践教学的改革与创新,培养技术技能型操作人员,整合优质化工仿真教学资源,打造高水平实践教学和管理队伍,探索化工仿真教

学保障机制和教学效果考核、评价、反馈机制,实现了教学资源的多专业共享,为高职化工专业人才培养质量的持续提升提供了坚实保障。

参考文献

- [1] 邱奎,熊伟.虚拟仿真在化工专业实践教学中的应用[J].重庆科技学院学报,2014(12).
- [2] 邱会东,王金波,邱奎,等.虚拟仿真实验室在化工专业实践教学中的应用[J].重庆科技学院学报,2015(9):68-69.
- [3] 吕蕾,王豫.现代多媒体仿真技术在化工实训基地建设中的应用[J].职业教育研究,2012(4):167-169.
- [4] 葛秀坤,邵辉,郝永梅.3D虚拟仿真技术在“化工安全工程”实验教学中的应用[J].黑龙江教育,2016(5):15-16.
- [5] 吴刚强,邵中敏,赫文秀,等.仿真技术在化工专业实践教学环节的应用[J].化学工程与装备,2018(5):331-332.
- [6] 胡晓琴.仿真在化工职业教育中的应用[J].当代化工研究,2018(7):32-33.
- [7] 马明广,魏云霞,高琼,等.仿真技术在化工教学中的应用[J].甘肃高师学报,2013,18(2):29-30.
- [8] 刘文章.虚拟仿真实验在化工工艺学教学中的应用[J].湘南学院学报,2018,39(2):77-79.

四、化工技术类专业竞赛对高职人才培养模式的影响及存在问题分析

2017年 第11期
2017年 11月

化学工程与装备
Chemical Engineering & Equipment

293

化工技术类专业竞赛对高职人才培养模式的影响及存在问题分析

陈少峰, 侯兰凤

(茂名职业技术学院化学工程系, 广东 茂名 525000)

摘要: 化工技术类专业竞赛作为高职化工专业教育教学改革的导向标, 对人才培养模式改革起着较好的促进作用。本文从高职人才培养质量规格、职业岗位、知识目标、考核方式、学生职业素养等方面, 分析了化工技术类专业竞赛对人才培养模式改革的促进性, 并对当前竞赛存在问题进行了探讨。

关键词: 化工技术类竞赛; 高职教育; 人才培养

DOI:10.19566/j.cnki.cn35-1285/tq.2017.11.105

高职院校各类技能竞赛蓬勃发展, 自教育部 2002 年首次举办全国性的职业院校技能大赛以来, 职业技能竞赛良好地推动了高职人才培养改革的发展。化工技术类专业竞赛作为竞赛的主要工种比赛, 主要参照了化工行业企业岗位需求, 将竞赛内容设置与工种职业资格要求相结合, 竞赛评分标准设计科学、可操作性强, 符合化工行业高技能、新技术、发展型人才的要求。

面向国内高职院校的化工技术类竞赛以教育部主办的全国职业院校技能大赛普惠性较高、影响力较大, 为全国的化工类专业中, 高职院校提供了交流学习和同台竞技的平台, 成为师生交流和企业参与人才培养的窗口。

1 专业竞赛对高职人才培养的影响

经过多年的发展, 在技能竞赛的导向下高职人才培养质量更加注重岗位技能训练, 强调理论知识对岗位综合能力形成的基础作用, 规范学生技能的考核方式, 培养学生的职业素养、促进人才培养改革等方面起到了较好的促进性。

1.1 竞赛影响人才规格的标准

高职培养化工专业人才培养规格的标准按照化工技术类企业的职业工种和工作岗位相结合, 即对应于国家职业分类大典所列的职业工种可概括为两大类: 化工产品生产通用职业工种和专属化工领域生产职业工种。因此学校的人才培养目标要求高职学生应具有就业岗位所必需的专业能力(技能)、职业素质和知识能力; 在企业中岗位职责较为明确, 需求人才类型较为专业; 现行的化工技术类竞赛选取了企业中较为通用的岗位操作作为竞赛项目, 具有普适性和通用性, 在竞赛推广中能得到企业的支持和学校的认同。

化工技术类竞赛在国赛中主要有工业分析检验, 化工生产技术、化工设备维修、化工仪表自动化、精细化工生产技术等赛项。技能竞赛的操作技能对应了高职院校的人才培养目标的职业岗位和岗位技能, 体现选手技能水平, 如工业分析检验赛项考查了学生对化学品的常规测定、微量测定的标准规范能力; 化工生产技术赛项考查了学生对化工装置的规范操作、紧急事故的处理能力; 化工设备维修赛项考查了学生对化工设备装备技术的应用能力; 化工仪表自动化赛项考查了学生对仪表设备的校验、控制系统的运行调试能力; 精细化工生产技术赛项考查学生对精细化学品生产、产品分析能力。

在教学中, 教师与学生可参照比赛要求共同完成一个完整的“比赛项目”, 使学生学习完整的操作过程以及工艺流程, 实现了教学内容的项目化, 使学习内容体现企业实际需要。

1.2 竞赛促进考核方式的标准化、客观化、合理化

突出学生实际操作能力和分析能力, 是高职人才培养考核评价方式的改革方向, 在注重过程考核中应强调考核的标准化、客观化、合理化; 考核项目设计体现知识能力的综合性与模块化, 在竞赛项目考核方式设置主要由行业企业专家、职业技能鉴定专家、专业教师和竞赛组织者共同开发制定考核细则, 并经大赛实施修订; 选择有代表性、体现某一完整职业岗位技能的项目作为考核项目, 如化工生产技术赛项中以化工企业中较为常见的精馏操作为实操考核项目, 并以乙醇-水为介质, 符合化工生产装置的代表性, 化工环保要求; 考核评价方式注重评价指标的标准化、精细化, 评价

基金项目: 广东省高等职业教育教学改革立项项目(201401272); 2014年度广东省广东教育教学成果奖(高等教育)培育项目。

主体为第三方（竞赛裁判），评价合理化，如精馏操作考核中，其中电脑技术分项指标自动评分项占85%，减少裁判评分比例。

1.3 竞赛规范了学生职业素质培养

化工行业具有高危、易燃、易爆的特点，不仅需要从业人员具有过硬的专业知识，更需要具有严格的职业素养，在校可通过生产性实训、职业技能考证等形式，加强学生职业素养的形成，通过竞赛可以强化和规范学生职业素质，如在化工生产技术竞赛中，其中专门针对安全着装、工艺记录规范、规范操作，团结协作等职业能力要求。

1.4 竞赛促使人才培养改革

技能竞赛营造了重视技能、尊重技能人才的社会氛围，提高行业技能型人才在社会中的影响力和认知度；通过竞赛，教师可以看到整个化工行业的发展情况和趋势，学生们能看到最先进的器材、设备，见识最先进的技能技术，并得到相应的训练，学校在竞赛过程中学习到高水平院校的培模式，将其用于本单位的人才培养改革中，扩大了竞赛的影响力，推动了化工行业的职业教育教学模式和人才培养模式改革。

2 技能大赛存在问题分析

化工专业技能竞赛实施以来，高职院校踊跃参赛参加技能大赛，企业积极参与有效推动了职业院校技能竞赛的标准化和高职教育改革深化，为社会经济产业提供高技能、职业素养高的“精英蓝领”，提高了学校的社会知名度。随着竞赛的发展，一些问题也暴露出来。

2.1 竞赛选拔机制违背了大赛初衷

竞赛作为人才培养的较量平台，各高职院校高度重视，为了取得好成绩对极少数精英进行集中“开小灶”封闭式训练，甚至可以打乱元教学的课程计划，最后难免搞成“应试教育”，违背了大赛促进师生职业技能全面发展的初衷。

2.2 竞赛公平性不够，企业参与竞赛力度不够

目前承办院校参与选拔赛竞争，而承办院校的选手在日常训练设备即是比赛设备，自然对大赛设备了如指掌，往往更能取得好成绩，从历年来竞赛结果看承办方选手成绩都是胜过其他选手。

因此为了体现竞赛的公正，应该让企业更深入参与到竞赛中，可选择在企业承办比赛形式，以保证比赛的公平。竞赛题目应由企业制定，企业可以将新技术、新工艺、新方法等融入到比赛设置中，这样高职院校师生能够通过竞赛掌握最新企业的实际需求，也体现了高职教育为企业服务的宗旨。

2.3 化工技能竞赛的开放性不够

虽然化工技能竞赛提供了对外单位院校简短熟悉设备、场地的时间，但无论是国赛还是省赛，现阶段只是在比赛前一天才公布操作规程或开放设备参观，而这种参观仅仅停留在眼看，而不能动手操作。致使外单位选手在比赛日难以适

应实际工况，以化工生产技术赛项化工操作项目为例，该精馏设备属于高危、易损设备，由于设备的批次不同，操作性上也会出现不同，容易造成参赛选手在正式比赛中出现操作错误，如果在比赛中出现错误难免造成比赛被迫中止，甚至使整个比赛功亏于溃。

2.4 化工技能竞赛的赛后反馈机制还未建立

每年的职业技能竞赛调动了数百学校、成千上万选手的精力，而比赛过后，除了自己学校的反思、吸取教训外，真正获得好成绩的学校如何分享成功经验？竞赛设计了哪些新工艺、新方法是企业最迫切需要的？企业是如何参与到竞赛中以及校企合作带来影响等，这些赛后的反馈机制没有建立，尤其是没有机会参加国赛的绝大部分学校。

化工技能竞赛来源于行业、企业，通过技能竞赛对人才培养的改革为化工行业提供了大量优质的高素质技能型人才，取得的成绩有目共睹。只有企业真正参与到竞赛中，将更多的企业技术、企业需求融入到竞赛中，并将大赛成果的融入到常规人才培养模式，才能在高职人才培养方面发挥更大的作用。

参考文献

- [1] 高丽洁. 高职院校职业技能竞赛现状与发展趋势分析[J]. 当代职业教育, 2015(9): 10-12.
- [2] 林木森, 孙海燕. 化工技能竞赛促进高职技能型人才培养[J]. 成功(教育), 2012(1): 92-93.
- [3] 李媛媛. 我国职业教育技能竞赛制度建设的问题与对策[J]. 教育与职业, 2013, 18: 165-167.
- [4] 徐海枝. 高职技能大赛与课程教学衔接融合的调查与思考[J]. 南京职业技术学院学报, 2014, 19(5): 45-47.
- [5] 魏振乾. 以技能竞赛推动高职院校专业建设[J]. 纺织服装教育, 2014, 29(5): 412-414.
- [6] 刘广武. 高职院校职业技能竞赛模式研究[J]. 科技创新导报, 2012(2): 252.
- [7] 张小菊. 高职技能大赛的探索与实践[J]. 石家庄职业技术学院学报, 2011, 23(1): 35-39.
- [8] 曹克广, 温守东. 以化工技能竞赛为策略 引领学生应用能力的培养[J]. 石油教育, 2007(4): 37-40.
- [9] 陈益飞. 基于职业技能竞赛的提升学生专业核心竞争力研究[J]. 湖北工业职业技术学院学报, 2016, 29(4): 4-7.
- [10] 丁蕾俊. 高职院校技能竞赛促进专业教学质量提升研究——基于职业教育属性视角[J]. 江苏高教, 2015(5): 143-146.
- [11] 杨伟群, 陈亚东. 技能竞赛对高职学生职业素质提升的作用分析——基于化工类专业的调研[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(1): 163-167.

五、课程思政视域下高职石油化工技术专业学生职业素养培育研究

第47卷第10期
2021年10月

化工教学
Chemical Teaching

化工设计通讯
Chemical Engineering Design Communications

课程思政视域下高职石油化工技术专业学生职业素养培育研究

邓小玲, 王春晓, 侯兰凤, 张小凤, 张燕

(茂名职业技术学院, 广东茂名 525000)

摘要:现代社会的发展过程中,对于石油化工产业的发展提出了更高的要求,石油化工技术人才的培养需要得到重视,要通过采取合适的人才培养方式来塑造出一批职业道德更加高尚,可以快速理解石油化工内容的专业人才,使其未来在石油化工行业的工作中发挥各自的价值,促进整个行业的进步。因此,结合实际情况来分析课程思政和高职院校学生的专业融合的重要价值,明确课程思政视域下高职石油化工技术专业学生职业素养的客观要求,并提出相对应的人才培养措施和方案,希望能够更好地开展石油化工技术专业的教育工作,提高学生水平。

关键词:课程思政;高职院校;石油化工技术专业;职业素养培育

中图分类号:TE65-4 **文献标志码:**A **文章编号:**1003-6490(2021)10-0108-02

Research on the Cultivation of Professional Quality of Petrochemical Technology Students in Higher Vocational Colleges from the Perspective of Curriculum Ideology

Deng Xiao-ling, Wang Chun-xiao, Hou Lan-feng, Zhang Xiao-feng, Zhang Yan

Abstract: In the development process of modern society, higher requirements are put forward for the development of petrochemical industry. The training of petrochemical technical talents needs to be paid attention to. It is necessary to adopt appropriate talent training methods to create a group of more noble professional ethics. Professionals who can quickly understand the content of the petrochemical industry will enable them to engage in the future work of the petrochemical industry to play their respective values and promote the progress of the entire industry. Therefore, combining the actual situation to analyze the important value of curriculum ideology and the professional integration of vocational college students, clarify the objective requirements of the professional quality of higher vocational petrochemical technology students from the perspective of curriculum ideology and politics, and propose corresponding talent training measures and the plan, hoping to better carry out the education of petrochemical technology majors and improve the level of students.

Key words: curriculum ideological and political; higher vocational college; petrochemical technology specialty; professional quality cultivation

石油化工产业的进步对于人才的需求越来越大,对于人才的要求也越来越高,近些年相关岗位越来越多,对石油化工技术专业学生需要具备的职业素养提出了更加严格的要求,需要学生具备更高的素质,让学生的就业竞争力得到显著提升,促进学生的全面发展。当前来看,我国的高职院校正在努力推进课程思政教育改革工作,希望在课程教学中融入思政元素,使思政教育课程和专业课程协同发展,达到三全育人的目标,使培养出的人才德才兼备。另外,在高职院校中培养出更高素质水平的专业技能型人才可以更加有效地提高就业竞争力,使学生快速适应岗位的需求,提高学生的职业素养。这就需要在石油化工专业课程教学的过程中,基于课程思政的视角,采取一些具有创新意义和价值的教学策略,促进学生的全面发展。

1 明确课程思政和专业教学融合的重要价值

高职院校石油化工专业人才的培养过程中,要明确职业素养培育的环节融入课程思政理念是困难的问题,因此对其研究具有重要的意义。

课程思政和专业教学之间的融合,是立德树人的重要基础。石油化工技术专业学生职业素养的培养过程中要和课程思政理念实现完美的融合,从不同的专业课程角度促进学生素养水平的提高,这是立德树人教育理念的重要表现,同时也能够推动立德树人教育目标的贯彻和落实。因此,高职院校

校石油化工技术专业必须要结合课程的教学特点,挖掘专业领域的职业要求,更有效地引导学生,培养学生,提高学生的综合素质水平以及就业竞争实力,让学生在毕业之后能够更加快速融入工作中,达到高职院校教学的目标。最终实现专业课程教育以及思政课程之间的协调发展和配合,使学生具有更高的职业素养。

课程思政和专业教学体系之间的融合,能够更有效地促进学生的全面发展。当前高职院校开展的石油化工专业教学中,要基于课程思政的核心,培养学生的职业素养,促进学生综合素质水平的提高。实际中,课程思政会将思想政治教育内容作为基础载体,引导学生,使学生的人生观、价值观和世界观都达到一个更高的层次,督促学生的专业能力得到提高。课程思政在专业教学中的融合以及应用,能够提高石油化工基础专业学生的综合水平,促进学生的全面发展。

课程思政和专业教学之间的融合,能够更好地引导学生体现自身价值。未来社会对于石油化工技术专业学生的要求越来越高,这就需要该专业的学生认清自身从事的工作,努力挖掘自身的价值,尽量使自身的价值最大化。相关方面的研究分析已经发现,课程思政核心视角下,要提高学生的职业素养,就要使该专业学生明确未来岗位中的真实需求以及岗位的工作技能要求,督促学生提高专业能力,让学生更具实力,使其在未来发展过程中更加快速,并使学生的能力达到更高的水平。

2 石油化工技术专业学生职业素养分析

高职院校石油化工专业人才的培养过程中,要对该行业未来的发展趋势进行明确和了解,重视学生的特点,把握学生在

收稿日期:2021-07-16

作者简介:邓小玲(1983—),女,广东高州人,讲师,主要研究方向为化学工程与工艺及分析化学。

• 108 •

未来必须要具备的行业素质以及岗位素质,才能够更加顺利地提高石油化工技术专业学生的整体素养,促进学生的发展。

2.1 行业素质分析

石油化工行业的快速发展,已经使相关专业的人才培养要求越来越高,主要是体现在专业素养、管理能力,还有信息素养以及营销能力等多个方面。首先,在专业素养方面,需要高职院校石油化工技术专业学生逐渐认识到自身的专业水平,努力提高自己的专业能力,让学生能够充分掌握理论基础知识,并且具有更高的实践应用能力,更好地开展相关的工作。其次是管理能力,石油化工领域的发展要求学生能够具备更高的管理能力,让学生洞悉石油化工生产操作的工艺,以及化工产品的检测、设备的维护、电气自动化等多个方面的内容,同时使学生具备整体性的协调能力。另外是信息素养,石油化工行业的发展,促进了整个行业生产工艺的改良,而自动化技术以及信息化技术应用在石油化工行业中,本身就使基础性的配置能够发挥出重要的价值,在未来生物化工领域的学生仍然需要掌握各种先进的计算机设备使用方式以及自动化设备应用能力,在工作中具有更高的信息素养。除此之外,高职院校培养的石油化工技术专业的学生要具有良好的营销能力,了解化工的销售工作也是行业内的重要环节,需要该专业的学生在学习过程中掌握一定的营销推广技能,把握这种化工产品的特性,从市场的角度以及购买者的角度来进行分析和判断,更加科学全面地开展石油化工产品的宣传推广,使整体的水平更高。

2.2 岗位素质

石油化工技术专业的学生在成长和发展的过程中,也要掌握更高质量的岗位素质。

(1) 职业素养,石油化工本身是专业性比较强的领域,该专业的学生要具备扎实的职业素养,才能够使自身的能力得到体现,使学生的作用得到发挥,让学生在未来的发展过程中作出更加突出的贡献。

(2) 创新素养,包括石油化工产业的生产以及营销推广的全过程,要求学生具有良好的创新能力来开展其他的工作,更好地适应未来整个企业的岗位需求,保障实际的效果。除此之外,还包括生产工艺以及操作技术等多个方面的专业化素养,石油化工技术专业的学生人才培养方向本身比较全面和多样化,要求学生充分了解并掌握各种专业技能,明确未来社会的发展需求,让学生正确认识自身的不足,努力充实自己,更快地融入工作中。

3 课程思政视域下高职石油化工技术专业学生职业素养的培育方式

3.1 将思政教育元素融入专业教学中

石油化工技术专业的课程教师在夯实学生专业技能基础的同时,也应当深入挖掘课程中存在的内在含义,真正意义上使思政元素以及专业教学实现顺利的结合。另外是高职院校开展的石油化工技术专业教学过程中,应当进一步完善教学大纲体系,将思政教育的内容真正融入其中,使思政课堂的开设效果更加科学合理。除此之外,专业课程教学实践中还要渗透思想政治教育的内容,使相关的内容体系形成全面覆盖的特点,达到教学的要求和目标。

3.2 促进素质培养以及技术技能培养的完美融合

企业对于石油化工技术专业的学生要求极高,需要其具有更高的素质能力及专业技术水平,在对素质培养的过程中,要对石油化工生产专业的学生进行职业道德和行为习惯的培养。这就要求学生在学的过程中,及时掌握基

本知识内容,同时也需要具备爱岗敬业、忠诚信任、敢于奉献、认真专业的职业道德品德。使学生在未来工作过程中可以和同事之间进行良好的沟通,获得更多的工作成就,具有更高的工作执行力;使学生的能力和企业对于石油化工生产技术专业学生的技术素养要求相匹配。这种职业素质培养目标的构建,是教学过程中必不可少的内容。

可以聘请企业中的优质专业人才到学校对学生们展开教育,让学生理解现代化企业的用人理念以及企业的文化思想,可以让学生直接到校外实训基地接受企业所提供的一些文化熏陶,使职业道德的培养效果达到更高的水平。对学生进行专业技能培养的过程中,要将石油化工生产过程的作为基本的内容,使课程的具体内容和不同企业的技术特点相互匹配,充分应用各学科的职业技能知识,强调技能培养所需要的系统性知识,让学生在重复训练之后具备石油化工生产企业所需要的岗位核心技能,满足职业岗位的发展需求。

3.3 完善课程体系的构建

石油化工技术专业的培养过程中需要构建形成全面的课程教育体系,开发自主学习的平台,让师生能够在该平台中相互督促进步,促进学生的成长。这种学习平台教学模式,完全颠覆了传统的教学方式,使不同的场景以及不同的时间都能够有差异性的学习形式,充分满足不同学生的客观需求。

还需要进一步完善双线学习体系,石油化工技术专业教学团队要搭建起基于生产实训中心的,具有真实场景的一些比较大的化工实训基地,将其作为实训场所的综合能力训练平台,设置不同的操作岗位,将不同班组作为单位来轮流操作,使学生掌握化工技术专业工作中需要处理的各项操作内容,让学生对操作的工艺过程进行管理,体现出学生的道德和职业素养能力,体现出思政教学效果,让学生能够基于仿真虚拟平台,结合实际装置来完成顶岗实训的双线学习,达到具体专业教学目标。

4 结束语

课程思政视域下高职院校开展的石油化工技术专业教学要结合大局观念,从全新的角度去制定教学的内容,完善石油化工技术专业课程教学体系,积极引进一些更加优质的内容,采取多元化的评价方式和实践教学模式,切实提高石油化工技术专业学生的职业素养水平,让学生在学的过程中不断成长和进步。

参考文献

- [1] 李斌,张晗.课程思政视域下高职石油化工技术专业学生职业素养培育研究[J].绿色科技,2021(7):269-271.
- [2] 蒋定建,方晓玲.高职石油化工技术专业现代学徒制人才培养模式探索与实践——以克拉玛依职业技术学院为例[J].职业教育研究,2019(3):31-35.
- [3] 吕忠斌,李进良,田朔,等.现代学徒制人才培养模式在高职石油化工技术专业中的实践与探索[J].广东化工,2019(13):237-238,241.
- [4] 吴秀玲.高职“石油化工专业群”复合型技术技能人才“五跨”培养模式的探索与实践[J].化学教育(中英文),2020(2):65-70.
- [5] 李江洪.基于高职院校石油化工生产专业的高等数学教学改革与实践[J].科技创新导报,2019(16):213-215.
- [6] 张军科,曹赞.高职石油化工技术专业实践教学体系的构建与实践[J].广州化工,2018(4):151-152.
- [7] 康明德,李筑,于欣.基于工作过程系统化的课程体系设计——以石油化工技术专业为例[J].天津职业院校联合学报,2018(7):33-36.

基于“互联网+”的仪器分析课程教学改革

张小凤,王春晓,邓小玲,侯兰凤,黎春怡

(茂名职业技术学院,广东 茂名 525000)

摘要:“互联网+”为仪器分析课程教学注入了活力,课程利用各种网络资源搭建学习交流的平台,通过信息化技术把传统枯燥的理论灌输转变为有趣的互动,教学过程符合学生认知规律,有利于充分激发学生学习兴趣以及调动学习热情,对提高仪器分析课程教学效率具有重要意义。

关键词:互联网+;仪器分析;教学改革

中图分类号:G424:P65 文献标识码:A 文章编号:1006-7981(2018)10-0082-02

李克强总理在2015年的第十二届全国人大三次会议的政府工作报告中首次提出“互联网+”计划,“互联网+”的提出标志着全新信息时代的到来。“互联网+”是指“互联网+各个传统行业”,希望更充分地利用互联网技术促进各传统行业高速发展,目前“互联网+”已经深入到我们生活的方方面面,应该引起我们教育工作者的高度重视^[1]。到目前为止,在高等院校中将“大型仪器分析实验多媒体视屏”提供给学生自主学习的还不多见^[2]。为了弥补传统教育的不足,不断发展和崛起的现代教育技术被引入到课堂教学中^[3-4]。

当前学生的现状是对手机依赖性强,据麦克斯调查90%以上的学生拥有智能手机,但主要用来聊天、游戏等娱乐,很少用于学习。在传统课堂中,大部分学生更是低头一族。因此如何利用手机辅助教学,把学生从沉迷手机游戏、聊天等娱乐中拉回来,应是互联网+仪器分析课程教学改革实施的核心。通过建立起“知识探究、能力培养、人格养成、价值塑造”四维一体的人才培养体系,探讨采用“互联网+”教学方法提高教学效果具有深远意义。

1 仪器分析传统教学过程

《仪器分析》是在化学分析基础上发展起来的,具有多学科交叉性、发展性和前沿性等特点,是高校石油化工专业重要的基础专业之一。《仪器分析》课程涉及到十多种大型仪器的原理及实验,课程内容比较独立,知识比较零散,理论缺乏关联,是化学类学科中一门难度较大的学科^[5]。但由于《仪器分析》课程内容较为枯燥,并且涉及化学、物理、计算机等多个交叉学科,工作原理比较抽象,内容繁杂且应用性较强^[6],因而普遍学生学习兴趣不高,只停留在浅层次学习上。传统教学方法通常存在几个比较大的弊端,从而阻碍学生掌握理论、熟练操作。①传统的板书教学往往缺乏图像、图形、图表、flash动画等

生动的教学元素,学生学习过程比较乏味;②先理论后实验的教学方法使得理论与实践严重脱节,导致学生学习完理论后没办法将所学知识应用到实际操作中;③实验过程中设备少、独立操作机会少、设计性和创新性实验少,因得不到充分的实验操作训练而无法掌握课程知识^[7];④课前预习报告和课后评价缺乏有效监督,很难了解学生实际掌握情况^[8]。

2 互联网+时代下仪器分析教学过程

随着“互联网+”时代的到来,我们采用“学习通”和“蓝墨云”App,可联网实现学习资料的上传下载、在线布置学习任务、实验数据及时采集、考试及教学统计、学习论坛等功能。“微课”作为一种新型的教学手段,符合学生的认知规律和视觉驻留规律,具有清晰直观、重点突出、可反复回放暂停、手机直接播放等优点,混合式教学等新型教学模式,建立线上教学与线下学习有机有效融合,创新在线学习成绩评价制度。课堂教学组织可分课前预习、课中导学、课后总结三个阶段实施。

2.1 课前分组预习,分发任务

课前,利用贴切有趣的案例引出学习内容,并将符合学生实际能力的教学视频、课件、微课等资源通过“学习通”App推送给建好班级的学生。学生首先在网站上完成基本知识的学习并且完成相应的测试题目,检验预习的效果。教师根据平台给出的测试反馈结果了解学生学习情况并且找出课堂教学的重点内容和难点内容。学生通过网络查询标准和论文、教材、实训指导书,然后拟定方案,在线上传方案及完成相关测试,将遇到问题发布到App论坛上。教师则根据反馈的情况记录平时表现,并答疑。按基于典型工作任务的理念安排任务,教师通过软件上传任务工单,学生接到任务工单后,结合教材和实训指导书,并利用网络查找相应标准或者研究性论文完成方案的拟定。学生分小组上传实验方案,

* 收稿日期:2018-08-12

作者简介:张小凤(1984-),女,硕士,讲师,油品分析。

教师通过平台及时审定方案,并为学生按各自方案完成实验创造实验条件。

2.2 课中导学,现场答疑

课中,教师根据学习反馈情况有针对性的引导学生学习掌握重点和难点教学内容。针对各个仪器的工作原理理论部分的内容,教师通过教学视频、教学动画、互动讨论等手段逐个击破教学难点,再利用“学习通”APP现场发布知识问答,趣味抢答等方式检验学生的学习效果。

针对实验室仪器紧缺且操作时间有限的问题,实验前首先让学生在手机上针对各套实验装置进行仿真模拟。此教学环节既能让学生在有限的时间内获得更多操作经验,同时在虚拟系统中练习有以下优势:第一仪器取用方便,防止因操作不当发生危险;第二允许实验环节出错,学生可在系统中反复进行操作加深操作印象;第三手机仿真打破了教学场地局限性,学生可以随时随地操作利于利用学生的零散时间,提高学习效率。该方法让学生在虚拟环境中逐步探索,符合其认知规律,有助于培养其自学能力。仿真结束后,学生以小组为单位对仿真操作经验及问题进行分享汇报,教师根据各小组汇报内容进行分别指导,有利于保证各个学生能“快、准、稳”地完成实验操作。

针对实验过程中教师少、学生多、仪器分布广,教师难以及时找出学生操作过程中出现失误的问题,教学过程中增加“我做你拍”教学环节。教师演示过程中学生利用手机把整个教学过程录制成小视频上传到平台,现学现用。同时在学生演练过程中学生还需要把实操过程中的关键步骤录制成小视频及时上传到“学习通”平台,以便教师了解学生操作情况,同时有利于学生课后回顾操作。

2.3 课后总结,拓展提高

课后,学生在“学习通”平台及时上传实验报告及关键性环节实验数据照片,可以保证学生实验报告数据的真实可信性,有效避免数据作假,培养学生诚信的学习态度。教师可对学生的实验报告对实验效果进行有效评价,给出相应成绩,并对实验报告中存在的问题进行总结点评,通过及时反馈给学生以便学生课后总结提升。同时针对教学实验过程中存在的问题创建了在线题库,课后发放给学生进行在线测试,“学习通”根据学生完成测试情况统计出结果,教师根据结果反馈进一步了解学生学习情况,制定教学计划。另外在管理平台上,教师可上传大量丰富有趣的学习资料供学生免费使用,不断拓展学生的知识面,提高学生自主学习能力。

在传统教学中,学生往往只能在课间找老师答疑解惑。如今“学习通”平台设立了互动专区,学生可以随时在平台上将学习中遇到的所有疑难问题与老师或者同学进行探讨,大家可以根据自己的理解

对问题进行全面解读。学生在讨论的过程中不仅可以加深对该问题的理解,也可以在探讨的过程中引入许多新构思、新想法,对学生的创造性思维有一定推动作用。这个专区的开辟架起了学生与教师之间、学生与学生之间沟通的桥梁,同时开放的沟通环境激发更多学生沟通的欲望,平常课堂上表现不太活跃的学生也加入了难题的探讨中,让更多的学生有更多的机会从不同的角度去理解知识,从而使学生提高学习效率。

3 结语

“互联网+”教学模式是新时代发展的主流,它将促进传统教育模式的深入改革,在新教学模式中信息化的引入将给课堂创造更活跃的教学氛围,把乏味的理论学习和单一的知识传输导向转换为有趣的视听享受和多向的互动交流,学生由苦闷学习转换为快乐学习。

教学过程中利用动画、仿真、视频等手段给学生带来视觉冲击,帮助其深入理解理论,为创新打下根基;利用交互讨论学习,拓展思路,活跃思维;利用仿真帮助学生熟练仪器操作,这对解决传统教学里面“满堂灌”的枯燥及教学效果差的问题具有巨大意义。

[参考文献]

- [1] 王秀萍,张芳.“虚实”结合提高大型仪器设备对本科实验教学的开放[J].实验技术与管理,2014,(4):237~239.
- [2] 王秀萍,王琳玲,董春桥.“互联网+”背景下高校实验教学模式的创新探讨[J].教育教学论坛,2017,(12):272~273.
- [3] 石祥,葛碧洲,张军.环境学科专业实验教学体系重建与实践[J].实验技术与管理,2015,32(12):5~8.
- [4] 钟晓流,宋述强,焦丽珍.信息化环境中基于翻转课堂理念的教学设计研究[J].开放教育研究,2013,19(1):58~63.
- [5] 曹洁,张小玲,或文洁.对专业学位硕士研究生教育与培养模式的思考与探索[J].清华大学教育研究,2015,36(1):92~93.
- [6] 基于建构主义的仪器分析教学改革与创新模式探索[J].当代教育实践与教学研究,2017(2),224~225.
- [7] 罗兰萍,李翔.仪器分析实验教学的改革与探索[J].山东化工,2018,(47):94~95.
- [8] 张华芳,杨迅,杨方文等.基于“互联网+微课”的混合教学模式研究与探索——以仪器分析实验教学为例[J].化学工程与装备,2018,(4):289.

七、融合 HSE 理念高职《化工单元操作》课程改革实践

2019 年 第 8 期
2019 年 8 月

化学工程与装备
Chemical Engineering & Equipment

353

融合 HSE 理念高职《化工单元操作》课程改革实践

王丹菊, 林 洁, 胡鑫鑫, 张 燕

(茂名职业技术学院化学工程系, 广东 茂名 525000)

摘 要: 化工单元操作课程工程实践性强, 内容贴合化工生产实际, 是化工生产一线操作人员的必修课。通过课程改革使课程内容对接化工生产过程, 并将 HSE 理念融合渗透进课程内容, 注重学生综合素质的培养和提升。

关键词: 课程改革; HSE 理念; 综合素质

DOI:10.19566/j.cnki.cn35-1285/tq.2019.08.143

1 课程的性质及作用

《化工单元操作》课程依据高职院校应用化工技术专业人才培养目标设置, 是应化专业注重化工生产一线技能型操作人员岗位能力培养的一门专业核心课程。课程内容以化工生产过程为主线, 以化工单元操作项目为载体, 由化工生产中典型物理操作过程提炼整合形成流体输送、换热器、精馏塔等若干单元操作项目。结合化工总控工职业技能标准, 以岗位技能操作能力为任务设计学习情景, 以任务驱动模式组织教学。通过本课程的学习为学生构建基础化工生产知识, 培养学生化工职业能力和素养。

2 对接职业能力训练项目的课程设计改革

本课程以化工生产过程为主线, 以化工单元操作项目为载体, 依据将课程设置与职业能力结合、教学内容与职业工作任务结合、教学过程与职业工作过程结合、考核评价与职业能力养成结合的“四结合”^[1]课程设计理念, 结合化工总控工职业技能标准, 以岗位技能操作能力为任务设计学习情景, 以任务驱动模式组织教学。将教学内容分为若干项目, 逐一设计职业能力训练方案, 如表 1 职业能力训练项目设计方案表。

表 1 职业能力训练项目设计方案表

项目名称	任务点	能力培养目标	培养手段	实操设备
流体输送	化工管路安装基本操作	a 看懂流体输送流程图;	任务驱动	管路拆装实训设备
		b 掌握管路的构成;	分组实操	
		c 熟悉管子、阀门及管路连接方式		
离心泵操作	离心泵开停操作	a 熟练操作离心泵启动及停车;	任务驱动	流体输送装置
		b 能维护离心泵正常运转;	分组实操	机泵拆装实训设备
		c 熟悉离心泵内部结构;		
		d 会分析并排除离心泵常见故障		
换热器操作	换热器开停操作	a 熟练操作管壳式换热器开停;	任务驱动	管壳式换热器
		b 能维护管壳式换热器的正常运转	分组实操	实训设备
		c 熟悉管壳式换热器的内部结构	仿真模拟	换热仿真软件
精馏塔操作	精馏塔开停操作	a 熟练操作精馏塔开车及停车;	任务驱动	精馏实训装置
		b 熟悉精馏操作工艺流程;	分组实操	精馏仿真软件
		c 掌握精馏设备结构及性能;	仿真模拟	
		d 会分析并处理精馏塔常见故障		
吸收塔操作	吸收塔的开停操作	a 熟练操作吸收解吸装置开停;	任务驱动	吸收解吸实训装置
		b 熟悉吸收解吸工艺流程;	分组实操	
		c 会分析并处理吸收解吸装置常见故障	仿真模拟	吸收解吸仿真软件

职业能力训练项目的开展在培养学生专业能力的同时, 有利于培养学生职业道德、敬业精神, 责任意识; 促进学生学会交流沟通、提高团队协作能力等基本素质。通过本课程的学习为学生构建基础化工生产知识, 培养学生化工职业能力和素养。

3 “五步法”任务驱动式教学过程改革实践

在“教学做一体化”的项目教学过程中, 多采用“五步法”任务驱动教学过程。该教学过程将理论与实践教学穿插进行, 并结合化工企业生产实际, 模拟设备操作中的主操和副操岗位任务, 学生一边学、一边做的同时熟悉了各岗位操

作任务,掌握各单元操作装置从开车——稳定操作及维护——停车的基本操作步骤。同时,在学生能够熟练操作的基础上设置装置故障,培养学生严谨细致、精益求精的态度,打破一层不变的教学模式,培养独立解决问题的能力并使学生思维得到开放性锻炼。

以精馏塔操作项目为例,教学过程贴合生产实际,依托精馏单元操作仿真系统及精馏实操设备,将理论与实操穿插

教学依次完成,循序渐进。教学效果良好,学生掌握够用理论并增强实操技能。该项目教学可具体分为五个任务步骤:

3.1 任务布置阶段(提出任务)

该阶段由教师提出任务讲授任务相关知识要求。该项目中任务布置分解,将任务逐级细化,有利于学生对照详细任务分解操作过程,掌握操作重点。实操过程中可以加深印象。

3.2 设备认识阶段(现场模拟)

一级任务	精馏塔开车操作					
二级任务	精馏塔开车操作		精馏塔稳定操作		精馏塔停车操作	
	认知精馏装置中各设备	现场认知	全回流操作	模拟仿真	熟悉停车操作步骤	模拟仿真
	正确悬挂门牌		部分回流操作	现场实操	数据整理	现场实操
三级任务	原料配置	模拟仿真	全塔温度、压强控制		物料回收	
	离心泵启动	现场实操	采样操作		水电计量	现场实操
	气缚故障		汽蚀故障处理		场地清理	

该阶段学生依据教师下发的任务工单要求,自拟完成任务的步骤及方案并利用实操装置自主完成。以化工设备认知任务为例,任务工单如图 1 所示。资讯内容要求学生课前做好充分知识储备,并且实训过程中涉及知识点不局限于资讯部分;决策、计划及实施引导学生完成任务,掌握该任务培养的核心能力,例如管路连接方式查找,首先学生需要熟悉连接方式才能在实操设备中找到相对应的连接位置;测量仪器仪表查找,首先学生需要熟悉测量参数的种类,每种参数的测量方法,才能够准确进行查找不遗漏。另外完成设备认知阶段,相当于一次单元操作设备流程认识,有利于下一阶段虚拟仿真的开展。

3.3 单元操作仿真实训

学生进行仿真实训——利用虚拟仿真,在 DCS 和实操界面分别模拟主操和副操操作,掌握设备开车、停车、稳定操作流程及参数控制;对设备故障进行预判,掌握处理调节方法。仿真实训是现场操作前的模拟和预演,仿真系统 DCS 界面完全对接真实生产的主操操控界面,也锻炼了学生 DCS 系统的操控能力和反应灵活性。但仿真模拟设置由于受到软件开发和系统设置的局限性,不能百分之百的与现场操作真实环境对接,经过仿真模拟后需要体验真实的生产过程操作。

3.4 单元操作设备现场实操

在精馏操作中,学生现场操作精馏塔,调节工艺参数,控制生产过程,实现设备最优化操作。实操过程中,首先进行组员的分配每个操作小组安排 4-5 名同学,由组长根据仿真模拟及任务工单完成情况进行组员岗位的分配,具体岗位安排为主操 1 人、副操 2-3 人、记录员 1 人。操作过程中,所有组员需听从主操指令,团结协作、互相配合。主操需要熟练掌握设备开车、停车、运行等操作全部步骤,并准确下达指令;副操需要熟练控制本岗位涉及工艺过程的操作及仪器、仪表控制,仔细接收主操指令,完成指令后及时汇报主操。记录员需按要求详细记录用水用电情况、采样分析情况、

设备运行参数变化情况、故障产生及处理情况。

3.5 教学做收获总结与评价阶段

教师点评和小结主要是总结收获完成任务设备操作流程和掌握的技能,运用所学知识解决工程实践中的具体问题。评价过程中,首先解析每级子任务要点以及考核点并点评各小组任务完成情况;其次及时指出模拟仿真实训和现场设备操作之间的不同引导学生加深理解。在精馏塔操作过程中,模拟仿真流程和现场生产操作过程有一些突出差异,例如仿真操作时,塔顶蒸汽冷凝器采用冷却水直接冷却;在现场操作时,塔顶蒸汽冷凝器采用冷却水和原料分段冷凝。仿真操作注重培养学生掌握基本操作及流程控制,现场操作将废热利用等 HSE 理念融入设备操作,更加贴近生产实际,相应的工艺流程会复杂一些,学生虽有了仿真实训的基础,依然需要现场走流程模拟操作后,才能够真正开车操作设备。

同时课前预习以及课后负责需要的课程内容可以借助课程网络平台来学习,如下载任务书、查阅教案、课件、完成任务点视频学习、参与讨论、在线咨询、完成练习、通过 PBL 手段提交学习报告,自评互评等复习学习内容或完成学习任务。

4 课程考核改革

在必要理论考核的基础上,课程考核过程融合了化工生产过程要素。通过设置真实工作情景,参考化工企业工作过程绩效考核特点^[9],进行形成性分步骤绩效考核模式。考核内容融合各设备操作需掌握的重点内容设置,实现“学中做,做中学,边学边做,边做边考”。以化工设备巡检工作过程设置考核工作情景开展考核。具体考核细则分为两部分,见表 3 资讯考核实施细则及表 4 决策、计划及实施考核实施细则。通过改革课程考核模式,提高了对学生综合素质评价,综合自我评估、小组评估和教师评估使评估结果更加客观。

表 3 资讯考核实施细则

考核分数	90~100	80~89	70~79	60~69
考核等级	优秀	良好	中等	及格
考核要求	参考期刊、教材；内容全面新颖、信息量大；紧跟化工专业发展、贴近生产实际；按时完成	参考期刊、教材；内容全面、信息量较大；贴近生产实际；按时完成	参考教材；内容全面；较贴近生产实际；按时完成	参考教材；内容较完整；按时完成
评语示范	完成情况好	完成情况较好	能及时完成	完成情况一般

表 4 决策、计划及实施考核实施细则

考核分数	90~100	80~89	70~79	60~69
考核等级	优秀	良好	中等	及格
考核要求	团队协作、有创新意识；体现良好职业素养；场地整洁如新、物品摆放有序；实训效果高于考核要求	团队协作、遵章守纪；体现较好职业素养；场地整洁、物品整齐；实训效果符合考核要求	团队协作、顺利完成任务；要求；场地能整理干净；实训效果达到考核要求	团队协作、能按时完成实训任务要求；实训效果基本达到考核要求
评语示范	团队核心 追求卓越	积极努力 质量上好	再接再厉 力争上游	总结经验 稳步提高

现场操作考核过程中，邀请企业操作经验丰富的技术人员现场参与考核，会给出更加客观并贴近生产实际的评价。同时企业技术人员也会根据设备的结构随机设置一些企业生产中的常见故障交给学生现场发挥完成，既考察了学生团结协作能力也考察了学生临场应变能力，有利于学生养成良好的心理素质，有条不紊的解决实践操作问题。例如，针对离心泵的启停操作，通常会设置的故障为气缚和汽蚀故障，这也是学生能够熟练处理的故障。但实际生产中如何判断发生气缚、汽蚀、泵振故障恰恰是学生需要掌握的，在企业技术人员的指导下，往往通过一条木柄螺丝刀，木柄短贴近耳朵，金属段搭在泵壳上通过声音的传递即可判断。

5 HSE 理念在课程建设改革中的融合

HSE 管理体系指健康、安全与环境管理体系 (Health Safety and Environment Management System) 的简称。该体系是化工生产企业防范生产事故风险，保护人身安全以及

生态环境所制定的一套系统管理体系。作为当前国际石油、石化企业安全生产管理的主要工作模式，HSE 管理体系是石油化工企业进入国际舞台的通行证^[1]。而高等职业院校化工类专业学生就业岗位普遍与石化企业生产一线对接，未来将成为石化企业技术技能型人才，在校学习过程中培养学生 HSE 理念是培养学生正确的道德价值取向、社会责任和人文关怀情怀^[1]。

HSE 及清洁生产课程在专业人才培养方案中已有设置，在这类课程中相关 HSE 及化工安全生产内容如管理体系基本知识、风险识别评价及控制、应急机制及预案等均已涉及。在《化工单元操作》这门课程中授课细节之处不断融入、灌输 HSE 理念，使化工安全技术、安全文化教育在本课程中得到延展、实施和具体应用，表 5 为 HSE 理念在《化工单元操作》课程一级任务中的体现。

表 5 HSE 理念在《化工单元操作》课程一级任务中的体表现

项目内容	实训项目	HSE 理念渗透
流体输送	机泵与管路拆装	遵守实训操作制度规章；保证实训场地通风，熟悉安全通道；着装符合具体实训要求，做好安全防护措施；正确使用工具，严禁高空抛物；用水用电安全；
传质操作	换热器开停及维护	钢瓶防护及正确使用；防止蒸汽灼伤烫伤；三废正确回收，禁止乱排乱放，能
精馏操作	乙醇-水精馏操作	正确使用防护服和防毒面具；能正确使用灭火器、沙池、洗眼器、急淋器等。
吸收操作	CO ₂ -水吸收操作	

表中详细展示了学生通过现场实操完成任务过程中需要掌握的 HSE 相关安全事宜。HSE 理念的渗透使学生将化工安全及清洁生产中的理论转化为课程实操过程中的具体应用，有利于促进学生养成安全生产的职业素养。教学过程中，教师不再通过灌输的形式向学生讲授安全注意事项，而是通

过任务驱动的教学模式，在任务工单在布置相关任务，学生通过查找资料、观看视频、结合生产案例收集总结安全注意事项，再通过现场实操和教师讲评加深对 HSE 安全生产的认识和理解。

(下转第 348 页)

5 结语

课程改革是当前职业教育教学改革的重要环节，配合课程考核方式同步改革、HSE 理念的渗透和融入，使教学内容更加贴合生产实际，富有探索性，重视学生综合素质能力的培养和提升。

参考文献

[1] 王红. 基于工作过程的高职仓储管理课程设计[J]. 林

区教学, 2019(01): 39-41.

[2] 杨成德, 顾晓吴. 项目化课程形成性考核的设计与实施——以《化工总控工高级技能测试》课程为例[J]. 安徽化工, 2016, 42(05): 108-111.

[3] 韩成良, 董强, 朱仁发. 材料工程专业实验教学中学生 HSE 理念的培养[J]. 合肥学院学报(综合版), 2018, 35(02): 113-116.

[4] 邓杨, 李晓芳. 石油安全生产管理体系建设研究[J]. 化工管理, 2017(20): 243+245.