

《化工单元操作技术》精品在线开放课程建设的探索与实践

易娟 曾伟*

湖南石油化工职业技术学院, 中国·湖南 岳阳 414000

摘要: 在“互联网+”教育时代背景下, 精品在线开放课程是信息技术与教育融合的产物, 精品在线开放课程是建设教育强国的必由之路。论文全面分析《化工单元操作》课程的建设与应用情况, 从课程设计、教学研究、课程实施、应用效果、课程特色等五方面分享精品在线开放课程的建设思路与经验, 提出了完整的建设思路, 为同行开展精品在线开放课程的建设提供借鉴与参考。

关键词: 化工单元操作; 在线开放课程; 课程建设; 探索; 实践

Exploration and Practice on the Construction of Excellent Online Open Course for *Chemical Unit Operation Technology*

Juan Yi Wei Zeng*

Hunan Petrochemical Vocational and Technology College, Yueyang, Hunan, 414000, China

Abstract: In the context of the “Internet+” education era, high-quality online open courses are the product of the integration of information technology and education. This paper comprehensively analyzes the construction and application of the *Chemical Unit Operation* course, sharing the ideas and experiences of constructing high-quality online open courses from five aspects: course design, teaching research, course implementation, application effects, and course characteristics. A complete construction idea is proposed, providing reference and guidance for peers to carry out the construction of high-quality online open courses.

Keywords: chemical unit operation; online open courses; curriculum construction; exploration; practice

1 引言

目前, 我校正大力开展教学信息化, 对于精品课程的支持力度较大, 《化工单元操作技术》是石化生产与储运技术专业群的专业共享核心课程, 开发《化工单元操作技术》精品课程有利于人才培养质量的提高^[1]。

站在新时代, 站在石化大国的平台上, 中国要实现石化大国向石化强国跨越的目标, 高质量发展也成为石化产业的必然选择。加快推进石化产业转型升级, 提升产业发展质量和效益, 实现绿色可持续发展, 不仅需要大量的高级技术技能型专门人才, 更需要高质量的石化人才。湖南石油化工职业技术学院(以下简称学院)紧密对接石化中下游产业链开办专业, 现已成为石化行业优质人才培养基地。《化工单元操作技术》是我院省级“一流”特色专业群——石化生产与储运技术专业群的一门共享核心课程, 是学生化工知识构建与职业能力和素质培养的必修课。近年来, 我院坚持把该课程作为专业群建设的核心任务来抓, 教学改革方面取得了一定的成绩, 但教学中仍存在一定的“水分”。一方面, 受学生学识水平所限, 课程目标主要为低阶目标, 部分学生难以独立顶岗; 另一方面, 部分任课教师缺乏责任心或教学技能不足, 授课内容陈旧粗浅, 且讲授式乃唯一的教学方法,

缺少互动, 导致教学效果不佳。作为石油化工领域的高职院校, 为切实推进一流特色专业群建设, 提升专业群人才培养质量, 为石化行业培养更多的优秀人才, 《化工单元操作技术》精品在线课程的建设与实践研究意义深远。

2 课程设计

2.1 课程定位与目标

《化工单元操作》课程是我校石油化工技术省级高水平专业群课程体系中的共享核心课程, 该课程可有力支撑后续《石油加工生产技术》《石油化工产品生产技术》《石油化工装置仿真操作》等化工工艺课程的学习。其核心知识点和技能点是石油化工行业从业者所必须掌握的内容, 直接服务于化工生产一线。本课程目标聚焦敬业、精益、专注、创新的石化工匠精神, 以及适应石化产业智能化升级改造及安全环保大趋势; 以培养新时代石化工匠为导向, 对接化工总控工职业标准, 将教学内容与岗位工作内容相结合, 教学过程与工作过程相结合, 教学场所与工作场所相结合, 教学情境与工作情境相结合, 融入石化工匠核心内涵, 使学习者系统掌握典型化工操作过程的设备结构、基本原理、工艺指标的影响因素及调节方法等理论知识; 以培养学生从事化工操作职业能力为目标, 使学生具备典型化工设备的开车停车操

作、常见事故处理及其维护的核心能力。

2.2 课程结构与内容

课程对标《化工精馏安全控制技能等级标准》(“1+X”证书)有关要求,紧跟石化行业智能化升级及安全环保的新技术、新工艺、新标准,从生产实际出发,重构教学内容为6个项目,20个典型工作任务,高度还原企业化工生产过程。20个工作任务皆以真实生产案例、典型工作过程为载体,细化成具体技能点,聚焦对核心能力的培养。课程强调新时代石化工匠的使命与担当,坚持习近平生态文明思想,教学资源分配丰富,深浅度合理,考核标准适宜。

3 课程建设

3.1 教学研究

3.1.1 重构教学内容

为了使课程培养目标符合目标岗位的新要求,课程组深入企业调研,从石油化工的关键岗位提炼关键职业能力与核心素养,构建了“技能点→岗位单项能力→岗位综合能力”的能力递进式课程主线。聚焦“岗课赛证创”综合育人理念,依据石油化工技术专业教学标准、人才培养方案,按照现场工程师岗位能力要求,对接化工总控工职业等级证书(四级)、“1+X”证书考核要求,融入全国高职院校化工生产技术类赛项内容,按真实单元操作项目由简单到复杂、单一到综合重构六个课程项目。通过设置“对标”专栏融入行业新技术、新工艺、新规范及化工精馏安全控制“1+X”证书内容,通过设置“对岗”专栏融入石化工匠核心素养,通过增设“3D 仿真”等智能控制技能模块,强化职业技能训练。

3.1.2 开发新式教材

课程团队已开发《化工单元操作》及《化工单元操作实训手册》等两部校本教材,已出版《化工单元操作(富媒体)》高职高专规划教材1部,当前团队正在编写《化工单元操作》工作手册式教材。

3.1.3 创新教学方法

基于理实虚一体化教学模式,充分利用《化工单元操作》校级在线开放精品课程积极探索基于项目式、任务化的线上线下混合式教学。

3.2 内容更新

《化工单元操作技术》于2018年首次与蓝墨云平台开课,共开设了3期,2021年4月该课程整体迁移至智慧职教,目前在智慧职教平台开课3期。根据智慧职教近3期数据统计,后两期的课程框架明显优化,尤其是第3期课程框架优化效果明显:6个教学项目均增设了“对标”专栏(融入行业最发展的新技术、新工艺、新规范及“1+X”证书)、“对岗”专栏(感悟石化工匠核心要素),紧跟行业前沿技术与标准,强化了思政教育;为便于核心技能掌握,课程内容增设了增设“3D 仿真模拟”智能控制技能模块,强化职业技能训练。

4 课程实施

4.1 教学组织与安排

实施“线上自学+线下探究”的混合式教学模式。

课前:教师上传预习任务单,发布教学资源;学生自学后完成测试,检验预习效果;教师收集共性问题(重难点),及时调整教学策略。

课中:教师提出共性问题,激发学生的学习兴趣和思考欲望(愿学);学生针对共性问题开展讨论,教师引导,共同解决问题(会学);教师发起以石化工匠精神核心要素为主线的讨论,学生分组讨论(融入思政元素);教师发布线上练习检验课堂效果,学生完成练习、查漏补缺(学会)。

课后:教师线上发布高阶性练习,用于巩固、强化课堂教学内容并进行技能的拓展、拔高和迁移(融会贯通);学生完成高阶练习,提出疑问;教师点评指导,解决个性问题。教师发布化工单元操作技术课程公告,鼓励学以致用;学生参与真实化工生产任务;教师定期组织任务研讨会,对学生阶段性成果进行考评。

4.2 教学活动与过程

以课程项目3任务2为例。

课前:结合学生线上自学、检验反馈,教师讨论确定混合液的深度分离教学策略,发布混合液的深度分离预习任务单和教学资源,学生线上自学精馏塔的结构和原理,完成线上测试。教师以测试结果为依据收集共性问题,并及时调整教学策略。

课中:分析课前预习情况,提出精馏塔的结构和原理学习过程中的共性问题,要求学生分组讨论并引导学生思考掌握学习难点。教师通过视频导入混合液深度分离生产案例,激发学生对混合液深度分离的好奇心,增强感性认识;学生利用“3D 仿真”等信息技术,还原企业混合物深度分离的工作实际,并分组讨论操作要点,以自评、互评及教师点评的方式评价练习操作水平,使学生高效掌握学习内容。

课后:教师发起讨论,如何实现多组分混合液深度分离?学生分组研讨,并上传研讨结果,教师给予点评,并组织多组分混合液深度分离专题研讨会,对学生阶段性成果进行考评。

4.3 学习考核与评价

本课程基于成果导向,对照化工精馏安全控制1+X证书要求,构建化工精馏安全控制工种考核评价体系。学生、教师、企业导师三个主体,线上线下、课上课下、校内校外三个维度,分别设置考核维度,各平台及时采集数据,汇总成果评价数据,全方位、全过程开展学习考核与评价。

4.4 教学效果

4.4.1 脚踏实地,三维目标高效达成

项目成绩显示,知识与技能考核合格率100%;优秀率和良好率分别达到33.3%、30%和50%、56.7%,超过前序课程人数占比;智慧化工平台数据显示,独立辨识风险与异常工况的人次数上升了18%,能独立分析问题机理的人次

数增加了 8%，独立操作的人次数上升了 15%，同时学生佩戴劳保用品自觉性、现场清洁情况大为改观，主动提问人数明显增多。

4.4.2 手中有活，竞赛科研成绩斐然

促进了科教融汇、专创融合，提高学生专业技能水平的同时提高了双创能力，学生参加技能竞赛获全国二等奖 1 项（二等奖第一名）、湖南省一等奖 2 项、二等奖 6 项、三等奖 6 项；离心泵和机器人两个项目获批专利 4 项，在企业试用成功；学生参加创新创业比赛，获全国一等奖 1 项，二等奖 9 项。

4.4.3 心中有畏，安全环保行有所为

石化安全生产大于天。成长画像表明，学生的安全理念显著增强、安全意识明显提高、安全技能大幅提升。学生从被动接受到主动思考，逐步在设备检查、风险辨识、隐患排查等方面有序规范；学生从被动听到主动做，逐渐提高化工设备机械危害、有毒有害气体预防、劳保用品穿戴、灭火器的使用、事故应急处置等安全技能。

5 应用效果

5.1 校内应用情况

5.1.1 智慧职教 MOOC 开课情况

2021 年 4 月至今，在智慧职教 MOOC 平台开课 3 期，目前 MOOC 选课总人数达 4532 人，MOOC 使用课程学校总数 228 个，校内选课人数达 3000 人，校外选课人数占比达 33%，累计互动 20000 余次。第 3 期选课 1645 人，互动 14800 余次，课程公告 12 次，课程通过人数 743 人，课程通过率达 45.2%。

5.1.2 智慧职教 SPOC 开课情况

2021 年 4 月至今，校内全面使用智慧职教 SPOC 开展线上线下混合式教学，校内 SPOC 学习人数达 5458 人，SPOC 引用单位 10 个，“翻转课堂+SPOC”的混合教学充分调动了学生学习热情，教学效果明显提升。

5.2 校外应用情况

2021 年 4 月至今，智慧职教 MOOC 开课以来，有来自 20 多个省市，227 个其他院校和企业学习者学习该课程，学习人数达 1500 余人。校外使用 SPOC 的其他院校主要有湖南有色金属职业技术学院、湖南民族职业技术学院、湖南商务职业技术学院、长沙电力职业技术学院等，共 10 所高职院校，选课总人数 5458 人。

通过在线课程平台，让全社会的学习者随时随地通过网络空间在线学习，学习时间从课堂延伸到课外，学习场地拓宽至各种活动场所，学习平台从 PC 端增加至移动端，打破了时间与空间的限制，让学习者的学习变得更轻松更高效。

6 课程特色

6.1 对标行业最新趋势，紧跟行业发展动态

课程 6 个教学项目均设置了“对标”专栏，在教学内容无缝对接化工精馏安全控制“1+X”证书要求的同时，融入行业新技术、新工艺、新规范，特别是在课程中增加了智

能制造及安全环保等适应石化行业转型升级要求的教学内容，有效提升人才培养的适应性。

6.2 感悟工匠核心要素，有机融入思政元素

课程 6 个教学项目均设置了“对岗”专栏，通过感悟“石化工匠”的基本要求、动人魅力、核心内涵、力量源泉、时代气息及壮志雄心，帮助学生掌握“石化工匠”的核心要素，润物细无声，有效开展课程思政教育，为培养石化大国工匠打下了坚实的基础。

6.3 校企共建共享共用，助力区域经济发展

校企深度融合，共同开发课程标准、教学资源，充分利用线上教学资源开展线上线下混合式培训教学，帮助企业解决员工无法脱岗学习的难题，“3D 仿真模拟”等智能控制技能模块线上资源有助于快速提升了职工岗位技能，有效促进区域经济发展。

7 主要结论

经过对《化工单元操作》课程的两年实践探究，课程更加贴合学生实际。学生经过模块化的学习，更加注重技术技能的学习，提升了化工总控职业技能等级证书的通过率，为学生以后走上工作岗位奠定了扎实的理论基础和技术支撑，这也为其他同类课程的建设提供参考。今后将积极探索混合式教学，不断将信息化教学成果在课堂教学中推广和应用^[2]。

①在教学设计的过程中，应该以学生就业为指导原则，充分考虑学生以后在进入工作之后所需要的技能和知识，并且重视学生能力的培养。此外，还应该按照不同专业的特点，来实现教学一体化，通过理论知识跟实际实践有机结合，提高学生的“专业”能力。②应用目标的实现。教学过程中尽可能朝着培养应用型人才来优化教学方法，并且还应该将课程内容转向于实用实践。在设计课程的时候，应该从企业的角度出发来考虑相关的内容，尽可能实现课程的模块化。③重视教学实践。不仅需要让学生打好理论知识的基础，同时还应该让学生在实践当中应用自己所学的知识。以现代化的教学理念来设计课程，丰富教学的内容，让学生到生产一线来了解实际的情况，并且激发学生的兴趣和学习积极性。④重视学生能力的锻炼和培养。教师应该在了解学生需求的基础上设计相关的课件。根据对学生就业需求的分析确定能力目标，最好可以将理论学习和实践体验有效结合起来，这样才能够发挥出真正的教学作用。

参考文献：

- [1] 唐曼青.大数据时代高校教育管理信息化建设研究[J].内江科学 2022,43(11):7-8.
- [2] 张婧,刘莉.慕课时代教育信息化与在线课程建设研究[J].湖南城市学院学报(自然科学版),2016,25(3):371-373.

作者简介：易娟（1988-），女，中国湖南岳阳人，硕士，讲师，从事化学工程研究。

通讯作者：曾伟（1986-），男，中国湖南常德人，硕士，讲师，从事石油化工研究。