

新工科背景下的化工仿真实验课程教学探究

张萌

(淄博市技师学院 山东 淄博 255000)

[摘要]目前我国经济水平和信息技术发展十分快速,我国教育行业发展也十分快速。“新工科”建设应积极应对变化,引领创新,探索不断变化背景下的工程教育新理念、新结构、新模式、新质量、新体系,培养能够适应时代和未来变化的卓越工程人才。拟依托于化学工程与工艺专业,通过开展具有地方特色的实验和针对性的改革综合设计性实验教学模式,将各种形式的科研项目成果转化为综合设计性实验内容丰富化工实验类型,采取传统以及现代教学方法有机结合的实验教学方式改革教学模式及课程考核评价体系,突出工程实践能力培养,推动以应用型课程为核心要素的实验课程体系改革。

[关键词] 新工科;仿真实验;教学探究

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.07.416

引言

化工原理实验是工程类专业的实践基础课程,以实际工业生产为主线,注重培养学生的工程意识、实践和分析解决问题的能力,对于培养应用创新型人才具有重要的作用。化工专业实验是化学工程与工艺专业一门重要的实践类课程,对于提高学生的实践能力和创新能力具有重要作用。化学工程与工艺专业实验课程组针对专业实验课程存在的问题,以培养学生的实验设计与操作能力、综合分析能力及创新能力为出发点,通过调整实验项目内容、增设综合型和设计型实验、革新实验教学评价方法等举措,对化工专业实验进行了改革。实践表明,此次改革取得了良好的成效。

1 化工原理实验对化工新工科人才培养的重要性

在新工科建设的背景下,对化工专业人才的培养提出了新的要求,化工专业人才的培养目标不仅应着眼于扎实的化工专业基础知识,更应具备掌握交叉融合学习和应用的能力。化工原理实验作为一门注重理论联系实践的基础课程,对培养新工科背景下的化工工程人才,具有重要的意义。化工原理实验以化工单元操作为核心,以精馏、吸收、过滤等实验项目为依托,强调实践性和工程观念的培养。实验装置涉及计算机技术、机械构造等领域,实验内容涉及安全环保、化工仪表及自动化等相关课程的专业知识,实验数据处理涉及《化工常用软件及应用》等课程。因此,化工原理实验课程本身就是一门多学科交叉课程,它搭建了化工原理课程从基本理论走向工程实践的桥梁,在化工新工科人才培养中起着举足轻重的作用,为学生将来从事化工及相关行业工作打下良好基础。

2 新工科背景下化工原理实验教学改革

2.1 改革考核方式

考核是教学过程中最重要的一个环节,科学、合理、公正的考核方式在某种程度上能提高学生学习积极性,并体现学生的学习成效。相对理论课程而言,实验课程的考核更侧重于学生综合能力的体现。在进行实验成绩评定时,应该将实验的平时成绩、实验设计成绩、考试成绩按比例进行合理的分配。在学生做实验的过程中,老师应该仔细观察学生做实验的

动态,有问题及时纠正,客观地给予评价。其次,指导老师应在实验过程中和学生交流开放性的实验问题,鼓励学生主动思考。最后,老师在评阅实验报告时,应该将学生的实验预习情况、实验操作及实验报告数据处理情况综合考虑进去。

2.2 构建课程目标达成度评价新途径

根据专业实验课程目标及其对相应毕业要求指标点的支撑关系,课程组构建了化工专业实验课程目标达成度评价新途径。首先,在实验周前一个月,课程组的老师会向学生发布专业实验的教学内容和要求,并且协助学生以自由组合的方式进行分组。每组三人,一名组长负责实验的总体安排,两名组员协助组长完成实验方案设计、实验操作及实验数据的处理。在实验预习阶段,各组学生根据实验项目的内容和要求制定实验方案并完成实验预习报告。指导教师会根据预习报告和实验方案,针对课程目标1给每位同学打分,以评价其实验方案设计能力。在实验操作过程中,指导教师会根据实验方案的执行情况、学生的操作能力及实验数据的记录情况,针对课程目标2进行打分;同时根据学生的组内互评情况和操作过程中的协作情况,针对课程目标4进行打分。最后,学生根据实验过程及记录的数据撰写实验报告,指导教师根据学生所提交的实验报告评价学生的实验数据处理能力和问题分析能力,针对课程目标3进行打分。评分依据在课程教学大纲中均明确给出。

2.3 利用现代化的网络教学,提高学生的积极性

实验课程授课时间较短,这时候网络教学的优势就凸显出来,可采用PPT结合视频、动画开展“线上+线下”混合式教学,或通过慕课、微课、优学院平台等线上资源,结合不同的思政案例,创新教学方式,有利于提高学生积极性,更好的实施思政教育,进而提升学生科学素养。例如,在开展洗面奶的制备实验时,可结合伪劣化妆品毁容、国家打击劣质日用品等线上视频材料,引导学生树立正确的价值观。

2.4 专业知识、能力、素质并重的考核内容改革

综合设计性实验不仅涉及实验基础理论知识、实验具体操作的考核,还需要对学生的实验设计过程做出相应考查,如石脑油中含氧化合物分析部分需要设计试验研究石脑油中含氧

化合物测定的色谱条件,建立检测微量含氧化合物的气相色谱法,并对方法重复性及方法的准确度进行验证,以便于对学生应用理论知识的能力以及实际操作能力进行深入了解。加强化工类实验设计方案、综合实践技能以及实验结果处理和分析讨论的考核,启发和鼓励以论文的形式撰写设计型、综合型实验报告。同时,考察项目进行过程中的阶段性讨论记录,如实验过程的详细记录和展示实验项目设计与实现过程及结果的微视频等形式,培养学生概括科学实验的能力。

2.5 优化化工原理实验“双师型”教师队伍

新工科背景下,要培养具有理论基础和实践能力的化工行业创新应用型人才,首先要有一支符合新工科要求的具有创新意识的教师队伍。教师是教育的核心要素,也是教育的第一资源,教育事业的发展从根本上说需要依靠教师的力量。只有通过教师的力量,才能有效贯彻办学思想,转变培养模式,提高教育质量。换言之,只有抓住教师队伍建设,才能抓住教育事业发展的根本环节。而这对于化工原理实验教学教师的要求也相应提高。化工原理实验教学要求教师既要具有较高的理论知识水平,更要具有过硬的专业实践技能。这个要求决定了实验教学教师与普通专业任课教师虽有共性,但更多的是不同,实验教学教师队伍应具有更多“双师型”教师的特征。实验教学教师素质的提高,是一个持续进行、不断强化的过程,实验教学教师在教学过程中并不仅仅是单一的知识传授者,更应该担当学生职业技能的引领者,成为学生理论与实践教学活动的组织者。因此,学校应高度重视化工原理实验教师工程实践能力的培养,努力形成一支富有工程实践经验、能适应培养高层次应用型人才“双师型”实验师资队伍。学校可以通过引进、培养、聘请的方式,建立实验教师校外交流培训等常态化教师技能提升机制、外聘企业高级工程师到化工专业兼职授课的制度,调整优化化工原理实验师资队伍结构,以培育符合新工科要求的实验教学师资队伍。

2.6 课后辅导及事故讲解

本次课堂学习锅炉仿真操作任务操作内容繁琐、讲授内容细节多,因此在课堂实际操作中学生提出各种问题,例如在除氧罐和锅炉上汽包液位显示时,由于液位指示计0点之下留有一段空间,因此开始进料后液位要等一段时间才会有所指示。再如锅炉给水一部分经减温器回水至省煤器,另一部分直接进入省煤器,通过控制两路水的流量来控制上汽包的进水温度,两股流量由一分程调节器TIC101控制,而锅炉上水的总量只受上汽包液位调节器LIC102单回路控制。以上问题最好是在操作过程中由学生自己发现,教师进行课后辅导,以增强学生对于锅炉操作系统的认知和探索。另外在操作过程中由于涉及了许多成套设备、仪表、仪器、自动和手动控制系统,在运行时很

多参数可能会因为超过警戒值报警,因此需要学生及时调整阀门使各个参数恢复正常数值。但是还是有很多同学在运行时出现一些特定事故,课后教师应该对其汇总,并在教学qq群或微信群给学生进行讲解。例如水位计液位指示突然超过可见水位上限,此时锅炉满水,处理时应该紧急停炉,先停燃料系统,再降低锅炉负荷,最后停止上汽包上水。再如过热蒸汽温度降低,减温水量不正常地减少,蒸汽温度调节器不正常的忽大忽小、振荡,此事故原因是减温器内漏,减温水进入过热蒸汽,处理时应将TIC101改为手动,关减温水调节阀,改用过热器疏水阀暂时维持运行,从而降低负荷。学生遇到的事故很多,如锅炉缺水、对流管坏、减温器坏、蒸汽管坏、给水管坏、电源中断、二次燃烧等,如若学生遇到此上事故,教师应及时给予讲解,并督促学生重新开车训练,让学生达到学习的目的。

结语

现在社会就业竞争日益激烈,对人才的要求也越来越高,社会真正需要的是实践能力高,具有创新精神的人才,而不再是空有理论的人。化工原理实验是一门具有较强工程性和实践性的课程,是培养学生综合素质的和工程实践能力的重要环节。建立合理的、完善的化工原理实验教学体系和教学模式可有效提高实验教学质量,有利于高素质、厚基础、创新型人才的培养。结合教学改革中多元化考核模式的实施,全面构建旨在加强以知识、能力、素质综合发展为目标适合化工类应用型本科人才培养的实验教学新体系,为应用型人才培养提供有力的保障。

参考文献

- [1]常胜涛,王姗.基于区域视野的地方高校工科专业建设策略研究[J].大学教育,2020(9):59-64.
- [2]孙健,王宏,刘放,等.基于新工科平台的化工原理教学改革探究[J].广东化工,2019(1):144-145.
- [3]黄慧姿,刘广涵,白恒轩,等.“新工科”背景下高校化学工程与工艺本科专业发展前景研究[J].化工管理,2018(6):28-29.
- [4]刘广涵,黄慧姿,赵紫光,等.“新工科”背景下化学工程与工艺专业的发展前景分析[J].现代盐化工,2018(6):95-96.
- [5]张仲利.新工科背景下虚拟仿真实验在化工专业教学中的应用[J].河南化工,2020(05).
- [6]王珺,邓强,涂文峰,杜军,范杰平.新工科要求下化工创新人才培养研究:以《化工原理》为例[J].广东化工,2019(24).
- [7]邓斌.“新工科”视域下虚拟仿真实验教学建设思路——以港航工程为例[J].教育教学论坛,2018(40).