

地方应用型高校“化工设计”课程教学的思考与探索

谢忠 鲁文胜 王新运 李川 吴凤义
巢湖学院, 安徽 合肥 238024

[摘要] 化工设计是化学工程与工艺专业一门重要的专业必修课,旨在培养学生工程概念和综合运用所学知识的能力。文中分析总结地方应用型高校在该课程教学中存在的共性问题,结合化学工程与工艺专业的发展趋势和人才培养目标,探索提高化工设计课程的教学质量的方法,以达到增加学生在化工设计方面的理论知识储备、创新意识和实践能力,进一步达到高水平工程技术人才的毕业要求,培养学生工程素养。

[关键词] 化工设计; 教学改革; 工程概念

DOI: 10.33142/fme.v2i2.4443

中图分类号: O61-4;G642

文献标识码: A

Thinking and Exploration on the Teaching of "Chemical Engineering Design" Course in Local Application-oriented Colleges and Universities

XIE Zhong, LU Wensheng, WANG Xinyun, LI Chuan, WU Fengyi
Chaohu University, Hefei, Anhui, 238024, China

Abstract: Chemical engineering design is an important professional compulsory course for chemical engineering and technology specialty, which aims to cultivate students' ability of engineering concept and comprehensive application of learned knowledge. This paper analyzes and summarizes the common problems existing in the teaching of this course in local application-oriented universities, and explores methods to improve the teaching quality of chemical design course in combination with the development trend and talent training objectives of chemical engineering and technology, so as to increase students' theoretical knowledge reserve, innovative consciousness and practical ability in chemical design, further meet the graduation requirements of high-level engineering and technical talents and cultivate students' engineering literacy.

Keywords: chemical design; education reform; engineering concept

引言

随着化工行业的快速发展,培养具有创新精神和实践能力技术人员以适应企业的发展需求,是高校化工类专业的重要发展方向^[1]。化工新技术从概念形成到最终产业化生产,要经过实验室研究、过程开发、项目设计、工程建设和试车投产等几个阶段,而化工设计在实验室研究到工程化的进程中起着承上启下的重要作用^[2]。

化工设计课程是化学工程与工艺专业开设的专业必修课,它从工程观点出发,通过定量运算、设计能力的训练,培养学生运用已学过的理论知识分析和解决工程实际问题的能力^[3]。本课程涉及的知识面广、工程实践性和政策性强、技术要求高,融合化工工艺学、化工原理、化工制图、化工热力学、化学反应工程、分离工程等专业基础课知识,全国各大高校都在努力提高化工专业学生的化工设计能力。

虽然化工设计课程的重要性逐渐得到重视,但目前整体教学效果并没有得到实质性的改变,需深入探讨存在的问题,并针对性的提出解决方法,才能培养出高质量的化工人才。

1 目前课程存在的问题

1.1 重视程度不够

目前,大部分高校对化工设计课程的重视程度还不够,全国高等院校的化工设计课程普遍存在课时少、内容多的问题,一般安排在第六学期或第七学期,处在学生考研或找工作的关键期,教与学的矛盾日益突出,学习兴趣不积极^[4]。以巢湖学院为例,化工设计课程只有32学时,主要的教学内容涵盖化工厂设计的内容与程序、工艺流程设计、物料衡算和能量衡算、设备的工艺设计和化工设备图、车间布置设计、管道布置设计、非工艺专业和工程设计概算与技术经济,内容多而杂,系统性不强但综合性较强。在学习过程中需要结合其他专业知识,并且该课程的特点是标准规范多,学习过程乏味且难度较大。虽然以工艺设计为重点教学内容,但也只能蜻蜓点水般对大部分内容做简单介绍,不能面

面俱到，导致学生对所学课程的知识一知半解。

1.2 教学方式单一

单向“灌输式”教学模式还是目前高校的主要教学模式，虽然多媒体已普及到各大高校的课堂教学中，以更加生动的方式向学生展示更多素材，教师也习惯采用 PPT 的进行授课，但“放电影”式的授课过程，容易导致教师对课程的准备不足、学生跟不上教师的节奏，尤其现在高校对该课程采用大班教学，班级管理相对较差，容易导致学生上课注意力分散，难以达到预期的教学效果。

1.3 实践机会少

化工设计是一门综合性和实用性较强的课程，旨在培养学生利用专业知识解决实际工程问题的能力，以提高学生表达设计结果的技能。随着计算机技术的发展，辅助化工设计的种类繁多，功能强大，可以利用计算机进行设计计算、设备选型和绘制各种图纸等，但教学过程中，软件在设计过程的应用讲解较少。在传统的教学模式中，理论知识和工程应用环节脱节现象明显，大部分学生不仅对设计具体内容没有具体概念，甚至很多学生对化工企业的内部结构都没有直观了解，以至于对学到的各种“标准”、“规范”只是枯燥的文字概念，难以做到“学以致用”。

1.4 考核模式单一

考核是教学活动重要的组成部分，是评价学生学习效果的直观体现。目前化工设计课程的成绩主要由平时成绩和期末考试成绩构成，一般平时成绩占总评成绩的 30%，期末考试成绩占 70%。平时成绩由考勤、课堂表现和课后作业组成。目前各高校加大对大学生上课考勤的管理，缺勤或迟到的问题得到有效遏制；同时由于学生基数大、课时少的现状，以及课后作业一般是学生间的相互交流完成，导致平时成绩相差不大，无法判断学生对课程内容的掌握程度。而由于化工设计课程本身信息量大，理论性强的特点，期末考试关于概念性或规范性的文字表达内容较多，无法对学生的设计能力做出全面衡量，也很难达到促进培养学生的设计能力和工程意识的目的。

1.5 教师队伍经验不足

我国高等教育中的很多教师是从学校直接培养出来的，不乏名校博士或海归人员，专业理论基础扎实，但普遍没有进入过企业，缺乏工程实践经验，“非工化”现象严重，在教学中缺乏工程思维和工程方法的传授。另外，很多工科教师非师范类高校毕业，没有系统的学习相关的教育学理论，授课重点不突出、课堂控制较差，教学质量差强人意，“非师化”也很突出^[5]。

2 针对上述问题进行的教学改革措施

根据《化工设计》课程教学中存在的问题，结合本学科的实际情况，对课程教学内容和方法的改进提出了初步探讨，提出如下的措施以改善教学效果。

2.1 培养学生兴趣

在授课过程中，客观的讲解化工行业的重要性和目前的就业环境。虽然化工企业属于高危、易燃易爆、有毒的工作环境，但随着国家的从严治理，当前的化工行业与传统印象中的脏、乱、差已有天壤之别，消除化工企业的固有形象，提高学生对该行业的认可度。只有提高学生对化工行业的兴趣，才能激发他们认真学习的主动性。

由于受当前教学环境的限制，无法做到理论与实践的充分结合，大部分学生对化工设计的内容没有清晰的认识，因此，将不够形象的工厂设计讲解的通俗易懂，才能更好的激发他们的兴趣。例如在设备布置设计和管道布置设计的授课过程中，将教室的设备布置、线路布置、水管布置等能够观察和接触到的场景融入到课程中，但要突出不同行业的规范标准不一样，从而突出学习规范标准的重要性，让学生明白学好这门课可以提高他们的设计能力。

除了枯燥的课堂教学，让学生真正的能够学以致用，多参与化工设计大赛、参加工厂实习和社会实践，同时在课后安排实践性较强的设计作业，提高设计技能。

2.2 改善教学方式

化工设计课程知识面较广，实践性强，过程较复杂，标准规范等参考资料繁多，另外受传统教学模式的影响，当前的教学方法单一，以讲授为主、辅助多媒体技术来展示。授课环节的交互性不强，学生参与程度不高，另外学生在日常生活中的学习过程多种多样，继而对单一的课程讲授过程感到枯燥乏味，导致教与学不能紧密结合。因此可以与其他课程统筹安排，将知识点分散到相关课程中进行详细讲述，而突出本课程的讲授重点。

采用问题导入法，教学前把握教学内容的核心，结合实际提出问题、分析问题和解决问题的过程设计环节，引导

学生深入核心。在进行授课时分析学生日常生活中的事物作为教授课堂的引子，提出问题引发学生进一步思考，同时根据授课内容联系工程案例进行说明，通过理论知识分析和解决工程设计问题，在实际问题的驱动下将学生的思维引入到对课程核心内容的理解，引导学生自学相关内容，不仅能够调动学生学习的积极性和主动性，同时能够调动课堂气氛，强调所学知识的实用性和重要性。

化工设计课程的工程实践性极强，学生仅凭听课和看书很难达到理想的学习效果。因此，课程教学安排上，还应该增加综合性实践环节，合理组织认识实习、化工仿真实训、金工实习、管道拆装实习，甚至参与全国化工设计大赛等，使学生掌握化工设计的主要过程和方法，运用工程设计语言表达设计思想和成果，培养学生分析和解决问题的能力。

2.3 改革考核方式

基于传统的教学模式，考核方式也比较单一，很难评价学生对知识的实际掌握程度。综合上述的教学模式的改进，考核方式也需要进行适当的调整。首先，通过考试，考核学生对化工设计的基本概念、基本理论等知识点的掌握，督促学生深入掌握该课程中的基本要求。再次，将学生进行分组，将课程中介绍性的知识点分配到各组，让学生分工协作制作 PPT 并进行讲解，根据汇报情况评定分数，作为平时成绩的一部分。

然后，根据课程学习内容，结合全国化工设计大赛或其他设计作品，让分组学生进行某一工段的物料衡算、能量衡算，并开展工艺流程图、重要设备设计、车间布置设计、管道布置设计等，并进行分组答辩，提出设计的创新性。

2.4 提高教师水平

教师是课堂教学的组织者、引导者，是传道授业的主体，起着关键作用。大部分高校的教师“非工化、非师化”现象严重，工程意识比较淡薄，因此提高教师专业素质是提高化工设计课程教学质量的重要方向。对新进教师进行系统的教育学、心理学培训，快速提高新进教师的教学水平；同时，组织教师到相应的化工企业锻炼，增强工程实践能力。鼓励教师参与企业合作，深入一线，加强专业实践，将学到的知识带入课堂，与教学真正的结合在一起。同时适当引进具有工程经验的教师，或邀请设计单位的人员进行学术报告，让教师多接触和了解工程设计理念，提高设计能力。定期举办化工行业新技术研讨会，使教师熟悉最新仪器设备、计算机软件。

3 总结

总之，学习《化工设计》不仅是学生的事情，也是相关授课教师的重要工作，是课程教学改革持续关注的内容。通过教学改革，使《化工设计》这门课程成为不断提高教师授课技巧和学生学习能力的阶梯，真正能够培养出符合国家需要的高技术人才。

[参考文献]

- [1]张萍花,王红艳,张春丽,等.地方高校“化工设计”课程教学改革探索[J].安徽化工,2018,44(4):101-103.
 - [2]周民杰.地方普通高校《化工设计》课程教学改革的实践[J].轻工科技,2017(6):196-197.
 - [3]武成利,李寒旭,丁立明,丰芸.化工类学生化工设计能力评价体系的建立[J].山东化工,2012,41(10):81-83.
 - [4]郭泉辉,李娟,马新起,王树立,张文辉.从化工人才培养谈化工设计课程的教学改革[J].河南化工,2010(27):60-62.
 - [5]张亚涛,张文辉,陈卫航.化工类专业化工设计教学的改革与实践[J].化工高等学报,2010(5):50-52.
- 作者简介:谢忠(1985-),男,博士,安徽安庆人,巢湖学院化学与材料工程学院讲师。
基金项目:巢湖学院博士科研启动基金项目(NO.KYQD-202003);安徽省质量工程项目:化学与材料类一流本科人才示范引领基地(NO.2019rcsfjd075);巢湖学院专业综合改革试点项目化学工程与工艺专业综合改革试点(NO.ch17zy02)。