

酿酒工程专业《化工原理》课程教学现状调查与教学改进

韩铭海*, 王未鲜, 田太琴, 刘晓辉, 李向东

贵州理工学院食品药品制造工程学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2022年5月15日; 录用日期: 2022年6月14日; 发布日期: 2022年6月23日

摘要

《化工原理》是酿酒工程专业一门重要的专业基础课程, 为了解笔者所在高校酿酒工程专业学生学习本课程的情况, 采用问卷调查法就教材和教授内容的难易程度、必需的基本知识储备、课内外学习情况及实践教学环节对理论课程学习的作用等方面开展调查研究。根据调查研究结果, 笔者提出优化教材、调整授课知识点难度、利用线上线下相结合的教学方式、强化课前预习和课后复习以及强化实践教学环节等方面的改进措施, 以期提升本课程的教学效果。

关键词

化工原理, 酿酒工程, 学习现状, 问卷调查, 教学质量

Investigation of Study Status of Unit Operations of Chemical Engineering for the Specialty of Brewing Engineering and the Corresponding Teaching Improvement

Minghai Han*, Weixian Wang, Taiqin Tian, Xiaohui Liu, Xiangdong Li

College of Food and Pharmaceutical Engineering, Guizhou Institute of Technology, Guiyang Guizhou

Received: May 15th, 2022; accepted: Jun. 14th, 2022; published: Jun. 23rd, 2022

Abstract

Unit Operations of Chemical Engineering is an important professional basic course for the spe-

*通讯作者。

文章引用: 韩铭海, 王未鲜, 田太琴, 刘晓辉, 李向东. 酿酒工程专业《化工原理》课程教学现状调查与教学改进[J]. 教育进展, 2022, 12(6): 1968-1975. DOI: 10.12677/ae.2022.126299

cialty of brewing engineering. In order to understand study status of the students majoring in brewing engineering in the authors' university, the questionnaire survey is conducted to investigate difficulty of teaching materials and teaching contents, the necessary basic knowledge, the learning status inside and outside class and the role of practical courses in learning the theoretical curriculum. Finally, as to improve the teaching effect of this course, the measures have been put forward including optimizing teaching materials and adjusting the difficulty of knowledge points, actively using the teaching methods of online and offline modes, intensifying the process of pre-view and review, and strengthening practical courses.

Keywords

Unit Operations of Chemical Engineering, Brewing Engineering, Study Status, Questionnaire Survey, Teaching Quality

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

《化工原理》是酿酒工程专业的一门重要专业基础课程，它是综合运用数学、物理、化学等基础知识，分析和解决化工类型生产过程中的各种物理操作(或单元操作)问题的工程学科。该课程起着由基础到专业、由理论到实践的桥梁作用，主要讲述常用且比较重要的单元操作的基本原理、工艺计算及典型设备的结构、操作性能和设计、选型等内容[1]。该课程教学水平的高低，对酿酒工程专业学生基本专业素质和工程实践能力的培养有着至关重要的作用[2]，因此如何提高本课程的教学质量，使学生更好地掌握各种单元操作的基本原理，增强学生解决实际工程问题的能力，一直是高校酿酒工程专业老师关注的问题。为了解目前本课程的教学情况，笔者对所在高校酿酒工程专业学生开展问卷调查，在分析调查结果的基础上，提出了增强教学效果的改进措施。

2. 问卷调查

笔者以酿酒工程专业 17、18、19 级学生为研究对象做了问卷调查。利用问卷星平台设计调查问卷，在学生空闲假期时发放电子调查问卷，共收到有效问卷 142 份。

2.1. 问卷调查的内容

问卷调查的内容主要涉及以下几个方面：1) 教材及课程知识点的难易程度；2) 学习本课程所需要的基本知识储备；3) 学生的课堂学习情况；4) 学生的课外学习情况；5) 实践教学环节对理论课程学习的作用。

2.2. 问卷调查的结果

2.2.1. 教材和课程知识点的难易程度

大部分学生感到化工原理课程比较难，有 70% 以上的学生认为课程难或是很难(图 1)，类似的情况还有：约 69% 的学生觉得教材(第四版，谭天恩，窦梅编著)本身就很难(数据未展示)。值得注意的是：对于大部分学生(79.6%)，课程的难度与学习兴趣负相关，其中近 25% 的学生明确表示课程的难度影响了学习兴趣(图 2)。

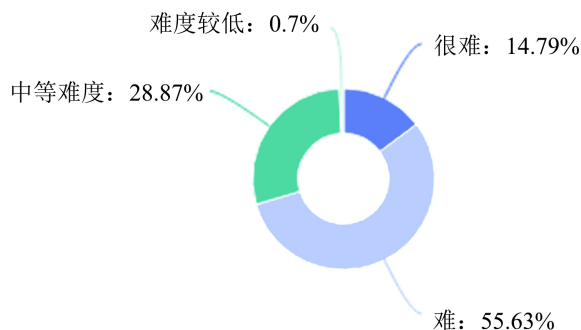


Figure 1. Difficult degree of this course judged by students
图 1. 学生认为本课程的难易程度

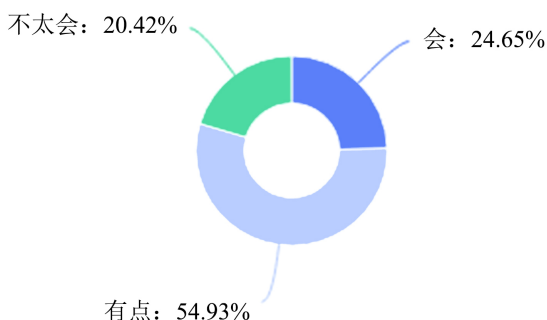


Figure 2. Whether the difficulty of the course affects the interest in learning
图 2. 课程难易程度是否会影响学习兴趣

2.2.2. 学习本课程所需要的基本知识储备

问卷调查发现, 学生在学习本课程之前明显缺乏必要的基础知识: 只有不到 5% 的学生表示具备了充足的知识储备, 而 44% 的学生觉得自己明确缺乏基础知识储备(图 3)。

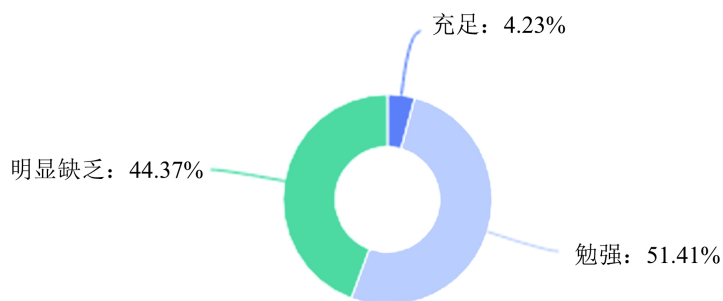


Figure 3. Whether the knowledge reserve is prepared to study unit operations of chemical engineering
图 3. 是否具备学习《化工原理》课程的知识储备

2.2.3. 课堂学习情况

调查结果显示, 大部分学生(近 90%)表示能在课堂上努力学习, 有 50% 的学生即使在课堂学习中比较费劲, 但也会努力跟上老师的授课节奏(图 4); 75% 的学生表示在课堂上引入工程实例有助于相关知识点的掌握(数据未展示); 有 79% 的学生表示在课堂开展适宜的师生互动有利于课堂教学效果(数据未展示)。

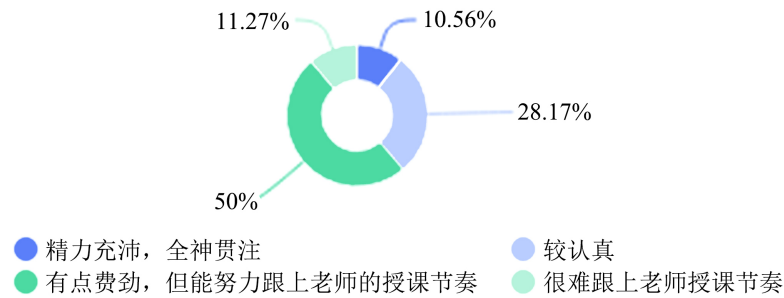


Figure 4. Learning status in class
图 4. 在课堂上的学习状态情况

对于影响课堂学习的因素(图 5), 75%的同学认为课前预习能影响课堂学习, 有同样多的学生表示知识点本身的难易程度会影响课堂学习效果, 同时, PPT 的制作质量、授课老师个人魅力和学生兴趣也会影响课堂环节的教学质量。

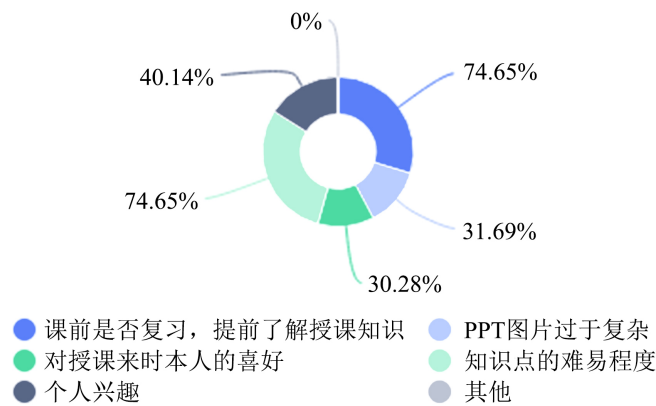


Figure 5. Factors affecting classroom learning (multiple choices)
图 5. 影响课堂学习的因素(多选)

2.2.4. 课外学习情况

当问及课后复习情况时, 看到了类似的数据: 22%的学生表示有很好的复习习惯, 25%的学生明确表示只有老师要求才会做好复习工作, 近一半的学生没有很好地复习(图 6); 关于课前预习情况的调查发现, 只有 25%的学生能做好课前预习; 30%的学生只有在老师明确要求下才会做好预习; 44%的学生对课前预习没有做好安排(数据未展示); 近 85%的学生表示课外的作业对掌握相关知识点有很大帮助(数据未展示)。

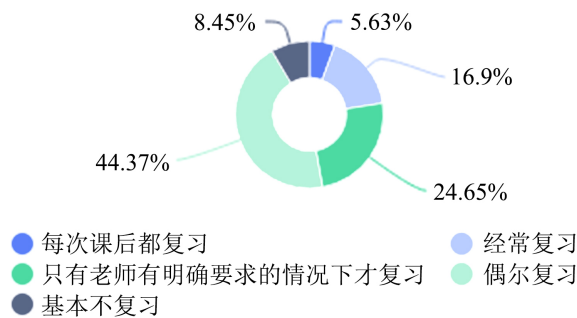


Figure 6. Review after class
图 6. 课后复习情况

2.2.5. 实践教学环节对理论课程学习的作用

有 87% 的学生认为开设《化工原理实验》有助于理论课程的学习(图 7); 同样, 有 82% 的学生认为开设《化工原理课程设计》有助于进一步巩固相关理论知识点的学习(图 8)。

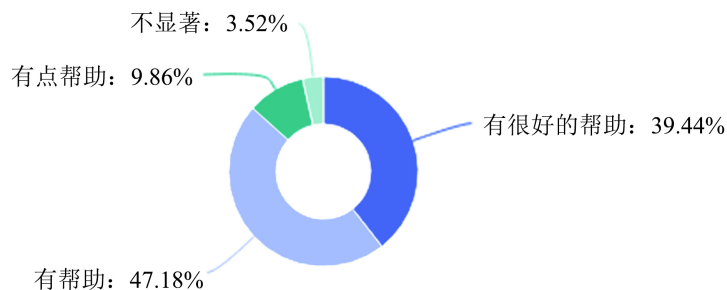


Figure 7. The roles of experiments of unit operations of chemical engineering in study of the course

图 7. 《化工原理实验》对本课程学习的帮助

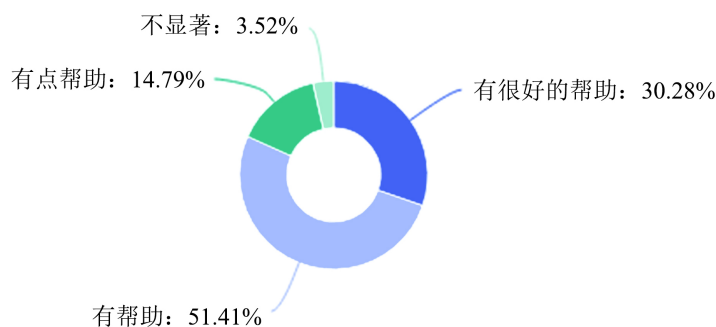


Figure 8. The roles of designs of unit operations of chemical engineering in study of the course

图 8. 《化工原理课程设计》对课程学习的帮助

3. 教学改进

3.1. 优化课程教材和教学内容

教材是最基础的教学资源, 是教学内容、教学方法及教学模式的主要依据。选择切合本专业实际情况的教材是教学的重要环节。《化工原理》课程学习内容较多, 理论体系繁杂, 涉及多个单元操作及多种设备工作原理, 相关单元操作过程和现象复杂。计算公式本身推导过程复杂, 且涉及参数较多, 要求学生有良好的物理和数学基础; 理论公式也不便于记忆; 各种参数的计算过程繁杂。因此普遍认为该课程是有一定难度的。通过此次问卷调查发现, 认为本课程难度较大的学生比例还是比较高的, 同时也认为教材(第四版, 谭天恩, 窦梅编著)难度稍高, 而且这种情况已经影响学生的学习兴趣, 对部分学生的学习效果产生了负面影响。笔者认为根据学生知识背景和酿酒专业的具体情况, 调整适宜难度的教材甚至根据酿酒专业的具体实际情况编写一部适宜的教材都是有必要的。

根据酿酒工程专业与后续课程的实际情况, 很有必要调整部分章节的讲授重点及讲授课时。在保障重点阐明各个单元操作的基本原理及对应设备的工作原理和典型的应用条件下, 有必要适量删减或简化部分难度较高、专业性较强及难理解的内容, 比如流体在管道中的流速分布、非稳态流动、非牛顿型流体、变压恒速过滤、非稳态传热、吸收传质机理等。有些章节在酿酒专业其他课程中有涉及, 比如搅

拌操作单元操作,在《发酵工艺与设备》中就有搅拌相关的理论知识,笔者认为这部分内容可以在化工原理教学内容中删除。还有与酿酒工程专业关联度不强的相关章节可以简化,比如蒸发和吸收单元操作等。

另外,问卷调查的结果显示,绝大部分学生认为在学习本课程之前,存在不同程度的基础知识薄弱的情况,值得关注的是,只有不到5%的同学表示有充足的知识储备。因此,对于授课老师来说,务必了解学生在大一时大学物理甚至是高中物理学的知识背景,并了解学生物理基础知识的掌握情况,务必了解学生数学基础,在讲授新的知识点前,务必做好必要基础知识的有效的铺垫工作,以免在教学过程中出现严重的脱节现象。

3.2. 加强师资队伍建设

教师是教学环节的灵魂。从此次问卷的结果看,要使本课程获得良好的教学效果,授课老师的整体素质无疑也是重要的决定性因素。在教学环节中引入工程实例是有助于学生掌握较难理解的、抽象的复杂的理论和理解复杂设备工作机理,这一点也通过本次调查得到了印证。因此,化工原理课程内容很有必要将纯书本理论与生产实践相关联,不能只注重教学内容的组织编排,这实际上对授课老师提出了进一步到生产一线进修的要求。授课老师通过到深入生产一线现场,设计与课程理论教学相配套的教学实例,可有效地提高教学备课质量。另外,教师通过向车间的基层管理人员和技术工人学习,提高了专业教师实践技能,同时也促进“双师型”师资队伍的建设。

另外,调查结果显示,教师人格魅力也会显著影响课堂教学的效果。“亲其师,信其道”,拥有独特人格魅力的任课教师往往能够潜移默化地影响学生的行为方式、思想观念甚至是培养学生良好的品格[3]。每一位老师应该注重个人修行及人格魅力的培养。首先,应该具有正确而坚定的政治信念,这是高校老师从事教书育人、落实立德树人的根本,要培养积极健康的心态,绝对避免在课堂上发表不良言论和散发负能量的观点。其次,进一步提升课程理论水平,扎实的理论功底是任课老师的立身之本,也是受到学生尊敬和爱戴最基本的条件。最后,要敢于适当的批评惩戒。千万不要做“佛系教师”,将“明哲保身”作为金科玉律,纵容学生不良的学习习惯[4]。

3.3. 改善课堂教学手段

此次调查发现大部分学生在课堂教学环节表现良好。从调查结果看,提高教师自身教学修养、提高与学生的亲和力、在课堂教学环节中设计合理的互动环节,无疑对课堂教学也是有益的;另外,通过引入工程实例,也有助于学生理解掌握比较晦涩难懂的知识点和设备工作原理。因此,在讲授新化工单元操作内容之前,可以考虑先介绍一个相关的化工单元操作工程实例,或者日常生活现象,引发学生思考,设计适当的师生互动环节,鼓励学生尝试性地解释其中的现象或是规律,引发学生好奇心,提高学生学习兴趣。比如,在讲到流体流动相关知识前,可以提前让学生思考流体流动过程中能量转化的现象,比如赛车安装扰流板、飞机机翼的外形及轮船行驶的安全间距等,提前让学生思考流体的三种机械能形式:位能、动能和静压能。在比如,讲到湿球温度和干球温度的概念时,可以尝试让学生解释生活中常见的现象:为什么在夏天风扇能够给人带来凉快的感觉?为什么触摸潮湿的毛巾感觉更凉?通过合理的师生教学互动,掌握课堂教学的主动权,教师牢牢抓住了学生的注意力,并有效地激发了学生学习兴趣主观能动性,确保课堂教学效果。同时,鼓励授课老师将教学与科研相结合,鼓励授课老师将本人相关的科研成果移植到课堂教学中,鼓励授课老师将前沿科技发展恰当地引入到课堂教学中。

从此次教学调查结果看,课堂PPT的质量能显著影响学生听课的关注度,因而有必要进一步加强现代多媒体技术在教学环节应用的力度。教师应该结合一些化工原理动态素材、视频进行讲解原理理论、设备结构等重点内容,以便于学生理解和掌握相关单元操作原理。从此次调查的结果看,在课前教师精

心准备好言之有物、逻辑清晰、图文并茂的教学课件对课堂教学也至关重要。比如,引入各种泵的工作原理动画、双膜模型传质动态图和板框压滤机滤浆和清洗液走向动态图等对理解相关理论和设备工作原理是非常有裨益的。

3.4. 督促课外学习环节

调查发现大部分学生还是缺乏必要的学习主动性,主要表现在学生的课外复习和预习环节,这也是影响学生学习效果的重要因素。从调查结果分析,学生课前是否做了必要的预习工作,是否提前初步了解将讲授的知识点,这将显著影响学生的学习效果,甚至影响学生学习本课程的兴趣。因此,加强课前预习是提高课堂教学效果最有效的措施。而课后布置适当的作业也能对学生的学习起到很好的促进作用。

加强课外学习环节督导工作,无疑将会提升学生学习质量。要充分利用线上和线下相结合的教学方式:课前安排相关单元操作的预习任务,同时通过雨课堂平台布置适当的选择题和填空题等,初步督促学生做好预习工作;通过雨课堂平台发布相关知识的物理现象、微视频等资料引导学生提前思考相关原理,以提升学生课堂学习的兴趣;通过提前布置思考题,提高学生课堂学习过程中的注意力。为了强化学生复习效果,有必要加强过程性考核,提高过程性考试成绩在课程总评成绩中的比例。根据教学进度实际情况,可以考虑增加重点章节测试环节,夯实基础,同时也能有效地提高学生学习的积极性。

学生学习能力参差不齐,在相同的教学环节中,有的学生掌握知识点较顺利,而有的学生则出现学习卡顿的现象。因而,授课老师要特别关注部分学习缓慢的学生,有必要课后对这些学生因材施教,查漏补缺,课堂通过QQ和微信等途径对这些学生课外辅导;对学习能力强、掌握知识较快的学生,可以布置一些涉及科技前沿发展和难度较高的作业,使其能力得到进一步的提高[5]。

3.5. 实践教学环节

化工原理是一门应用性极强的课程,其对应的实验课程对学生知识的掌握有明显的促进作用[6];化工原理课程设计是利用相关理论知识进行的具有较强实践性的教学环节,是由理论通向实践的重要媒介,是学生真正将“知识”领入“应用”的一次尝试。通过课程设计教学环节,提高学生综合运用所学知识的能力、独立解决实际问题的能力,将化工原理相关理论知识最终在实践中得到应用[7]。

此次调查结果肯定了实践教学课程《化工原理实验》和《化工原理课程设计》对理论课程学习的促进作用。为了提升教学效果,在实验教学过程中要求学生做好课前预习工作,督促学生温习相关的知识章节,使学生深入理解实验过程背后的相关理论知识,切忌只是让学生完成实验本身的操作而已;同时,要求学生端正学习态度,培养学生实事求是、严肃认真的科学作风。在实验教学过程中,以学生为中心,对学生采用因材施教、突出个性的多种教学方式,同时强化学生工程意识、培养学生创新能力和实验操作技能;实验教学不但要使理论知识应用到实验实践中,而且还要指导学生在实验操作过程中升华对理论知识的理解。

4. 结语

本文调查研究了笔者所在高校酿酒工程专业《化工原理》课程的教学现状,发现了影响学生兴趣和学习效果的主要因素,并提出了在选择教材、调整授课知识点难度、积极利用线上线下相结合的教学方式、强化课前预习和课后复习、强化实践教学环节等几个方面的改进措施,以期提升本课程的教学效果。

基金项目

本文受到贵州理工学院高层次人才科研启动项目(XJGC20190626)的资助。

参考文献

- [1] 王桂荣, 王淑芳, 王桂赞, 等. 在化学工程与工艺专业教学中强化工程意识的培养[J]. 化工高等教育, 2005(1): 116-118.
- [2] 马美范, 房海燕, 刘同军. 工程教育专业认证背景下的酿酒工程课程体系建设[J]. 教育教学论坛, 2019(46): 174-175.
- [3] 陈榕宇. 高校思政课教师人格魅力的提升策略[J]. 科教导刊, 2021(34): 49-51.
- [4] 杨彬彬, 刘泽砚, 郭鹏江, 等. 对高校理工科青年教师人格魅力提升的探讨[J]. 教育教学论坛, 2020(37): 27-28.
- [5] 王卫兵. 化工原理课程学困生成因及教学对策研究[J]. 化工管理, 2022(7): 39-41.
- [6] 赵永超, 姜松. 基于学生分组循环模式的化工原理实验教学实践[J]. 广州化工, 2022, 50(4): 158-160.
- [7] 贺丽敏, 蔡秀兰. 基于工程应用型人才培养的化工原理课程设计教学思考[J]. 广东化工, 2021(13): 238, 240.