

《工厂设计概论》课程教学改革与实践

袁思棋 刘君 宗绪岩 周丽洪

四川轻化工大学生物工程学院, 四川 宜宾 644000

摘要: 工厂设计概论课程是我校酿酒工程和生物工程专业的学位课程, 占据专业课程的核心地位。在生物工程和酿酒工程专业分别入选 2019 年国家级和省级一流本科专业建设点背景下, 针对酿酒工程和生物工程专业的《工厂设计概论》课程内容进行教学改革和实践, 使该门课程更加贴合课程设计、毕业设计和生产应用, 培养学生理论联系实践和提高学生自主学习能力。经过教改以来的实践证明, 教学内容的更新、教学过程的优化, 以及实践教学和理论教学相结合, 对后续课程设计和毕业设计有较好的促进作用。

关键词: 酿酒工程; 生物工程; 工厂设计; 教学改革; 实践教学

我校的生物工程专业入选 2019 年国家级一流本科专业建设点, 酿酒工程入选 2019 年省级一流本科专业建设点。在“双一流”学科和专业背景下, 课程建设、课程改革等是高等学校学科建设的基础, 也是进行教学优化的重要内容之一。教学计划的安排和落实体现在课程建设方面, 从而促进教学水平和人才质量的提升。随着高等院校以本为本、回归课堂和以学生为中心等理念的不完善, 课程建设和教学改革正被赋予新时代背景的内涵和要求, 也成为了“双一流”背景下的高校精品课程建设的一个重点工作。

一、课程现状

《工厂设计概论》课程是酿酒工程和生物工程专业的学位课程, 占据专业课核心地位, 也是发酵和酿造工厂或者车间设计的基础课程, 体现出科学建造、合理布局和绿色建厂的理念, 也是发酵工厂安全、卫生、健康和质量的保证。本门课程的教学大纲要求培养学生具备生物工程工厂设计的工程能力和工程素质, 结合毕业实习和毕业设计, 完成工程师的综合性基本训练, 达到具备综合分析工程问题的基本能力, 具备依照相关标准、规范及工厂实际需求来设计元件、系统或工艺流程的能力, 能够充分理解部分产品生产工艺及条件的特殊性, 具备合理安排工厂、车间、设备布局, 创新设计主要设备及参数调整的能力。

本门课程是一门以化工原理、生物工程设备、生物工程工艺学、工程学及其相关理论和工程技术为基础, 综合性和实践性很强的应用型工程学科。但是, 本专业的《工厂设计概论》只有理论课 24 学时, 课程内容广泛、涉及多门学科的融合、难度大且不容易掌握; 导致学生学习目标不明确, 积极性不高, 从而不利于后续的课程设计、毕业设计等实践环节。另外, 本门课程没有实践学时, 只有认知实习和暑期实习, 学生初步认识发酵和酿造工厂和车间布局。因此, 结合本门课程的教学实际, 更新和整合教学内容、

优化教学过程、改革教学方法、加强过程考核方式, 旨在提高本门课程的教学质量。

二、教学改革与实践

针对以上教学现状, 《工厂设计概论》教学团队进行了教学改革和实践, 取得了一定的教学效果。

(一) 教学内容更新

目前, 我们学校酿酒工程和生物工程专业的《工厂设计概论》课程教材均选用吴思方的《生物工程工厂设计概论》, 教材内容是基础理论, 而培养方案和课程教学大纲要求培养具有一定的实践能力的工程师, 二者之间需要充分结合, 融会贯通。所以, 基础理论的教学无法满足当前酿酒工程和生物工程的课程设计、毕业设计以及生产实践的需要。根据酿酒工程和生物工程专业的发展需要, 本专业的内容分别从白酒、啤酒、黄酒和葡萄酒酿造, 以及酒精、抗生素、氨基酸等方面, 特别是白酒酿造、啤酒酿造、酒精制造和氨基酸发酵, 分别进行课程内容讲解和工厂工艺初步设计训练。

啤酒酿造、酒精制作和氨基酸发酵等基本实现了机械化和智能化生产, 产量也非常大, 而白酒的生产主要以传统手工生产为主, 逐渐与机械化、智能化相结合, 特别是麸曲和小曲清香的生产, 要求酿酒工程和生物工程专业的学生除具备常规的酿酒生产知识外, 还需要有机工程学和智能制造方面的知识。如白酒、啤酒、氨基酸和酒精生产车间工艺初步设计、工厂布置、物料衡算和设备选型计算等, 与后续的课程设计和毕业设计息息相关, 并且为毕业实习奠定一些基础, 使学生能将理论应用在实践中, 也用实践升华理论。

所以, 要求教学团队在教学过程中及时补充白酒、啤酒和其他产品生产的先进工艺和设备, 如白酒生产的上甑机器人、小曲清香的全自动和智能化生产线、啤酒的新设备等, 对课堂知识进行补充, 也拓宽学生视野。单一的生物工程工厂设计不能适用于酿酒工程和生物工程专业的学生培养, 需要对两个专业的教学内容、教学大纲进行更新, 使其能与“双一流”专业建设相结合, 为能够与后续的课程设计和毕业设计进行无缝连接。

(二) 教学方法改革

先前的理论课程教授方式比较单一, 以 PPT 形式进行教学, 本门课程呈现的信息量巨大, 学生跟不上教学进度, 导致学习效果不理想。在课程建设过程中, 教学团队以学校的现有资源针对本门课程进行教学方法和方式的改革, 基于互动式教学模式提倡理论教学和实践教学相结合, 增强学生参与教学和主动学习的能力。实际教学中, 对于厂址选择、车间工艺设计、设备和管线布置、

物料衡算等部分内容在中试车间进行生产实践教学,由现场负责酿酒的一线生产人员进行实际生产教学;然后,在回到教室利用PPT和板书相结合,由浅入深进行授课,加深学生对知识点的理解,提高授课效率,也可以增加课程信息量,提高学生对本专业的兴趣和自我学习能力。

另外,在学校大力构建的仿真教学体系和实践教学体系的支撑下,教学团队利用“两个教学体系”进行课程教学:1. 仿真教学:该门课程与生产实际紧密联系,在开设课程之前,已经在仿真实验室安排进行了教学内容,让大家对啤酒、白酒的酿造过程进行仿真学习和实习,掌握生产工艺流程,对酒类的实际生产初步了解,有利于《工厂设计概论》理论的教学;2. 实践教学:学校投入大量资金建成了酿造中试车间,包括白酒酿造、啤酒酿造、果酒酿造,以及其他生物工程类的生产线。

在《工厂设计概论》教学过程中,每一个章节内容讲授时都可以带领学生进行中试车间的实习和现场讲授,以理论和实践相结合,改变以往赤条条的理论讲授方式,加强学生从事相关工作奠定基础。通过实践,提升学生对工厂设计的认知,从而更好地反应到成绩、设计图纸当中,为后续的过程考核提供支撑。

(三) 教学过程优化

《工厂设计概论》课程是贴近实际生产、非常注重实践的理论课程,不能和其他理论课程一样进行千篇一律的考核方式(大作业、考试),体现不出学生真实的学习效果。在教学的过程中,大量引入生产实践的相关案例及方案,注重学生学习兴趣的提升和关注度。教学过程中布置相应的课程任务,简单和复杂的交叉进行,有组内单人或两人共同完成,增强成员的交流,激发学习热情和培养团队协作,特别是进行方案设计和确定时,鼓励学生进行思想碰撞、创新、大胆设计新工艺以及引进国际一流工艺和先进设备,最终完成教学过程中的各项任务点,培养学生的各项应变能力和知识的综合应用能力。

(四) 过程考核

《工厂设计概论》是一门贴近实际生产的理论课程,课程考核成为了该门课程的一个重点,而工艺计算又是牵连全部课程内容,比如物料衡算,而且期末考试也不能出现太大的综合题,很难设计出符合考查的题目。据此,教学团队根据实际情况,重新优化过程考核,更加使其合理化、科学化。在以往的经验上增加作业的次数,从作业内容、作业难易程度、学生接受程度等方面,将课程教学融入课堂和课后的作业中,并在下一次上课时对作业中的具体问题进行答辩,使得学生能在较短时间内掌握课程中的关键问题。

作业的设置主要以学期绩点为基准进行加倍处理,并以小组为单位完成五次作业,比如“年产20万吨纯大麦芽啤酒糖化车间工艺初步设计”的主要内容为厂址选择、工艺论证、物料衡算,以及工艺流程图、工厂总平面布局图和带控制点的工艺流程图。

教改项目进行一年以来,酿酒工程和生物工程专业的学生对课程内容掌握有一定的提升,工艺论证和工艺计算较规范、正确;同时,在教师的指导下,课程设计中进行更加顺利,设计内容更符合现代工厂的要求,进而达到工程实践能力培养,并且在毕业设计中也有一定的提升。

三、结语

通过本门课程的教学内容优化、教学改革实践和完善,使得本门课程与课程设计、毕业设计和专业工程师培养相契合。酿酒工程和生物工程专业课程设计是本门课程的实践环节,也是毕业设计综合训练的基础,让学生进行全方位的综合训练。所以,工厂设计概论、课程设计和毕业设计三者之间存在直接的因果关系。

在教学方法改革方面,增加仿真训练和中试车间现场教学,以及邀请酿酒工厂一线人员进行课堂和现场教学,有利于学生理论和实践的结合,促进知识点的融会贯通。在过程考核方面,结合酿酒工厂实际,增加个人或两人小组大作业,即以实际工厂(车间)设计的物料衡算、水电气耗量以及资本预算、市场分析、安全生产等为例,有利于学生进行工艺设计、演算推理、集中注意力等,改进教学考核形式。在工程实践方面,以理论知识学习为先,进入中试车间和酿酒工厂进行实地学习,并用于指导完成自己大作业,加强工程实践能力的培养,为学生的课程设计、毕业设计和从事工作奠定一定的基础。

综上所述,“两个教学体系”及实践与理论结合的课堂不仅保证了大量的理论知识传递,也紧密联系实践,在实践中实现理论升华,并进一步加深过程考核,从而有效提高了教学效果,值得继续实践与完善。

参考文献:

- [1] 吴思方. 生物工程工厂设计概论(第一版)[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2014.
- [2] 陈良, 章超桦, 吴晓萍. 《食品工厂设计概论》课程教学改革探讨与实践[J]. 科技资讯, 2009(8): 157-158.
- [3] 李计元, 鄂磊, 赵丹. 材料专业“工厂工艺设计概论”课程教学改革与实践[J]. 求知导刊, 2018(8): 134-135.
- [4] 李步峰. 生物工程专业生物工程工厂设计概论课程设计初探[J]. 中国科教创新导刊, 2013(20): 30.
- [5] 李晓生, 林蔚, 杨长龙, 等. 工厂设计概论与课程设计的相关性分析[J]. 高师理科学刊, 2012, 32(1): 119-120.

基金项目: 四川轻化工大学2019年校级教改项目。

第一作者: 袁思棋(1984-), 博士, 讲师, 主要从事酿酒微生物及生物大分子研究;

通讯作者: 刘君(1978-), 博士, 副教授, 主要从事发酵工程研究。