

基于 CDIO 理念的食品安全学课程改革与实践

吴永祥, 胡晓倩, 吴丽萍, 楚文靖, 李丰伯, 胡长玉* (黄山学院生命与环境科学学院, 安徽黄山 245041)

摘要 基于 CDIO 工程教育理念, 根据食品安全学的课程特点, 从该课程的教学内容、教学模式以及考核方式方面进行了探索。通过这些教学改革与尝试, 充分调动了学生学习的积极性和主动性, 提高了其分析问题、解决问题的能力, 增强了其实践创新与合作能力。

关键词 食品安全学; 应用型本科; CDIO 理念; 课程改革

中图分类号 S-01 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)33-0254-03

Curriculum Reform and Practice of Food Safety Based on CDIO Idea

WU Yong-xiang, HU Xiao-qian, WU Li-ping, HU Chang-yu* et al (College of Life and Environment Science, Huangshan University, Huangshan, Anhui 245041)

Abstract Food Safety is an important course for food major. According to the requirements of application-oriented universities, Food Safety course is intended to train professionals in applied technology. This article was to perform curriculum reform and practice of Food Safety on the teaching contents, teaching methods and assessment methods, according to the characteristics of this course and CDIO engineering education idea. The practice indicated that CDIO idea was helpful to promote college students' independent learning ability, analyzing and problem-solving ability, practice and innovation ability, and team spirit.

Key words Food safety; Application-oriented university; CDIO idea; Curriculum reform

食品安全学是食品工程专业一门理论性和应用型兼备的重要主干课程, 在本科生教学中占据重要地位。由于食品安全学教学内容比较多, 各章节独立性强, 与食品生产经营的实践联系紧密, 且学生对实际的工程背景没有必要的认识, 在传统的教学方法下, 学生对该课程感到枯燥乏味, 产生畏难情绪, 失去了学习兴趣^[1]。在新的教学模式下, 如何调动学生学习的主动性和积极性, 提高其独立思考、分析与解决问题的能力, 以及培养实践创新和合作能力, 是食品安全学教学的重要课题。

应用型本科院校的主要任务是培养社会需求的应用型工程人才, 要求教学内容以基本理论和实用技术为中心, 课程设计应以应用能力培养为核心, 教学方法应以提高实践技能为目标^[2]。然而现阶段食品专业人才培养模式距离应用技术型人才培养目标尚有一段距离, 如教学内容偏重基础理论、学生缺乏必要的工程实践和团队工作训练, 导致人才培养与社会需求相脱节。CDIO(构思 conceive、设计 design、实现 implement 和运作 operate) 是工程教育的一种新型的教育模式。CDIO 以产品研发到产品运行的整个生命周期为载体, 通过产品化的项目设计将课程知识体系之间有机联系起来, 让学生自发地进行课程实践, 在一定程度上能够充分激发学生的学习兴趣, 较好地解决应用型本科教育中理论和实践脱节的问题^[3-4]。CDIO 工程教育理念为食品安全学的课程改革与实践提供了崭新思路。笔者根据所在教学团队近 10 年的教学经验, 结合应用型本科院校人才培养模式, 提出基于 CDIO 工程教育理念的食品安全学课程改革, 形成了具有特色和创新的课程内容、教学方法以及考核方式, 并进行

了初步实践。

1 基于 CDIO 工程教育理念的教学内容改革

食品安全学是一门新兴的综合学科, 涉及微生物学、化学、毒理学、食品分析与检测以及相关政策法规等, 且教学内容更新速度较快, 出版的教材往往滞后。比如 2015 年 10 月国家重新修订颁布了新的《食品安全法》, 其中食品安全监管机构的职能发生了变化, 众多食品安全标准也进行了修订或新增, 而食品安全学的教材大多是 2015 年之前出版, 教材内容相对滞后。因此, 在教学内容上不能局限于课本内容, 还需要参考国内外食品安全最新发展动态和多学科交叉发展的特点。

食品安全学涉及知识点较多, 知识零散且独立性强。教师应在 CDIO 理念下, 准确把握教材的重难点以及教材的深度、广度, 根据食品专业人才培养的教学大纲和教学目标, 对繁杂的知识点进行取舍与精简, 提炼成精华。将课程内容构建成“一棵树”, 教会学生如何设计“树的主干”, 让学生自己去研究、补充“树的枝叶”, 从而提高学生的主动学习和创新能力。

传统的教学内容, 从环境污染、食品中有毒物质、化学物质、生物学污染、包装材料对食品安全性的影响等, 按章节依次讲解, 理论讲授同时辅助实验, 实验教学仅仅作为对理论教学起辅助作用的补充性课程内容, 并且课程知识体系之间未能有机联系起来^[5]。近几年, 课题组基于 CDIO 工程教育理念, 结合应用型院校学生培养的模式, 提出通过产品化的项目设计和实现, 将整个课程体系有机结合起来, 学生所要学习的理论知识和需掌握的实践技能都围绕这个项目来设计。

以项目“市售罐藏制品的安全性评价”为例, 首先, 教师讲解罐藏制品的种类和影响罐藏制品的不安全因素, 包括环境污染、食物中天然有毒物质、化学物质、微生物污染及包装材料污染物迁移等。其次, 讲解罐藏制品的加工工艺流程对

基金项目 黄山学院质量工程建设项目(2016JXYJ12); 安徽省重大教学研究项目(2016jyxm0981)。

作者简介 吴永祥(1987—), 男, 安徽黄山人, 讲师, 博士, 从事食品安全与质量控制及功能性食品开发研究。* 通讯作者, 副教授, 硕士, 从事食品微生物检测研究。

收稿日期 2017-10-11

食品安全性的影响,工艺流程包括选料—清洗—切块—浸泡—预煮—装罐—灭菌—密封。采购的原材料应符合相关产品卫生标准的规定,避免动植物本身含有的天然有毒有害物质,或由于贮存条件不当形成的某种有毒物质,如动植物中的生物碱和生氰糖苷等对食品安全性的影响;同时避免原料的生长环境对原料安全性造成影响,包括土壤污染物中重金属(镉、铅、砷、汞等)、水体污染中酚类、氰化物、苯及其同系物等。清洗主要是清除原料表面的泥沙、生物性污染物(寄生虫、虫卵、致病微生物)、农药残留等,可以提高原料食用的安全性,延长原料的贮藏时间。预煮是一种较强烈的热处理形式,可用于改善食品品质,同时破坏食品中热敏性的微生物和致病菌,使原料既符合品质要求,又符合货架期的要求。装罐、灭菌及密封,即在罐藏制品生产和贮运过程中使用化学保藏剂和包装材料,并通过高温杀菌、密封,起到有效的杀菌和延缓食品腐败变质的作用,从而提高罐藏制品的耐藏性的方法。其中罐藏制品选择的包装材料既不能向食品中释放有害物质,也不与食品中成分发生反应,避免包装材料中污染物的迁移对食品安全性的影响。与传统教学不同,这里的知识点依据相关性有机联系起来,而不是零散地简单罗列,并与食品工艺学、食品保藏学、食品微生物学中的知识点形成了交叉,提高了学生的创新能力与综合素质。再次,学生查阅罐藏制品安全生产过程中所涉及的上述理论知识,对知识点进行总结与思考,并设计和实施相关知识在罐藏制品加工工艺中的应用,完成实验的设计。然后开始小组项目,分组调查市售罐藏制品的种类,根据罐头的卫生标准(肉类罐头 GB/T 3100—2005;果蔬罐头 GB/T 1671—2003;鱼罐头 GB/T 4939—2005 等)进行安全性评价,如罐头的的外观检查、密封性检查、开罐后的食材外观和组织形态检查、纯洁度检查、菌落总数及致病菌的检测、食物中硝酸银和亚硝酸盐的检测、食物中防腐剂含量的检测等。最后小组独立形成实验报告,完成项目“市售罐藏制品的安全性评价”,从每一组随机抽取一名学生进行最终成果汇报,学生相互提问和评分(图 1)。

通过以项目设计为中心的教育方法,使学生对课程知识融会贯通,在掌握课程理论知识的同时加强实践技能,培养了学生的工程项目思维、创新能力和团队协作精神,满足了专业培养的需要。

2 基于 CDIO 工程教育理念的教学方法改革

传统教学是以“灌输式”的教学方式向学生系统地讲解一个完整的知识体系。与传统教学方法相比,基于 CDIO 工程教育理念的教学主要由以教师为中心转变为以学生为中心、由以课本为中心转变为以项目为中心、由以课程为中心转变为以实践为中心^[6],不仅帮助学生获取食品安全学的理论知识,而且帮助学生培养自主学习、独立思考、解决实际问题的能力,提升其项目的设计与实现能力。

2.1 任务驱动的互动式教学方法 基于 CDIO 工程教育理念,要以学生为中心,该教学法在教学过程中,根据知识结构的特征,将部分教学内容设计成一个或几个大的任务,引导

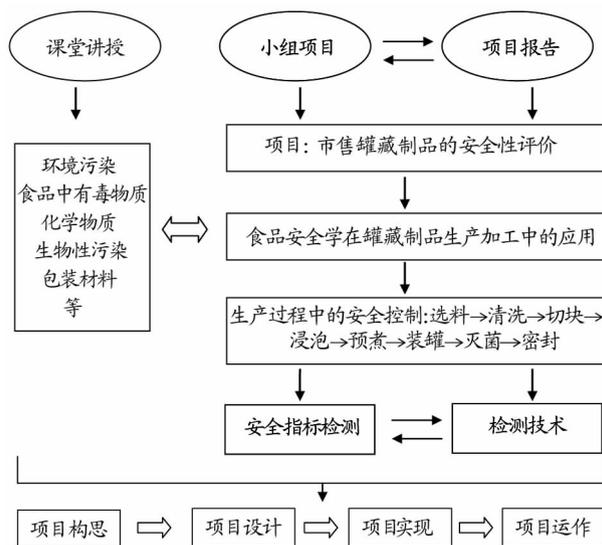


图 1 以项目“市售罐藏制品的安全性调查”为核心的教学内容

Fig. 1 Teaching content based on “Investigation on the safety of canned products in the market”

学生带着任务去自主学习。将学生分成几个不同的团队,团队成员进行具体分工,通过查阅资料、相互讨论与交流来完成学习任务,并且将消化吸收后的教学内容制作成 PPT 课件,课堂上与教师互换角色,上台演讲并阐述自己对问题的认识和看法,教师解答学生的疑问。最后通过教师针对性的点播与总结,传播相关知识点,并评选出表现最突出的团队,予以表扬。如在学习膳食结构中的不安全因素的内容时,设计任务是让学生自主探究“与膳食不平衡有关的疾病种类”“引起肥胖、糖尿病、心血管疾病、痛风等疾病的膳食不平衡因素”“如何进行营养预防”等。学生通过任务驱动的互动式教学,加深了对课堂知识的掌握,由被动接受知识变成主动学习探索,从而激发了学生学习热情和对知识的探究精神。

2.2 基于翻转课堂的研讨式教学方法 在 CDIO 理念的指导下,课题组为学生自主学习创建了食品安全学的“蓝墨云班课”网络教学平台。网络教学平台上传了根据课程知识体系制作的 PPT、视频、训练习题等资料,让“学生先学”;还设计了头脑风暴、微项目、微案例及问题情景等模块,学生之间可通过这些模块进行问题交流与讨论。学生课前需自主学习网络教学平台提供的资料,并完成相应的自测题。针对教师布置的研讨微项目或案例,需提前独立思考、自主分析,做好课题研讨的准备。课堂上,教师按照课前设计的研讨微项目或案例,让学生自行组建研讨小组。小组根据研讨的目标与评价方法,独立构建研讨方案,共同探讨较为复杂的问题,形成各组初步研讨成果。教师调控、指导研讨的全过程,引导各小组进行成果展示与汇报,小组间进行互评、提问及答辩。例如,在讲解化学物质应用对食品安全性影响的内容时,以“牛奶中三聚氰胺”“鸭蛋中苏丹红”“肉中瘦肉精”“镉大米”等事件为案例或项目,辅以相关视频、新闻及图像资料,让学生深入分析、研讨化学物质的不合理应用对食品安全性的影响,以及在日常生活中如何控制这些风险。实践证明,采用基于翻转课堂的研讨式教学方法,给予学生更多参

与学习的机会,提升了学生的团队意识、实践能力、分析与解决问题的能力。

2.3 社会调查的实践教学方法 CDIO 理念下的社会调查的实践教学方法注重提高学生构思-设计-实现-运作整个系统的运行能力,强调学生在“做中学”,着重培养学生的创新意识和社会责任感。贯彻“从农田到餐桌”的理念,开展果蔬种植或牲畜养殖、农产品采摘与贮藏、农产品加工、运输、销售等各环节的食品安全社会调查。

以项目“乳制品安全性的社会调查”为例,将学生分成几个不同的小组,各小组根据自行确定的调查方法进行市售乳制品的社会调查。学生将部分乳制品样品带入实验室,根据国家标准从乳制品的感官要求(色泽、滋味、组织状态)、理化指标(脂肪、蛋白质等含量)、真菌毒素限量、微生物限量(菌落总数、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌)等方面进行实验操作,得到调查数据,并进行深入分析。为更好地了解乳制品安全控制保证体系,组织学生前往上海乳品七厂有限公司的练江牧场实地考察饲料种植、奶牛饲养、乳制品加工、运输及销售的全过程。在考察企业的现场,企业的工程师详细介绍乳制品的生产流程、质量控制和安全管理等内容,让学生学习实际生产过程中处理食品安全问题的思路 and 措施。社会调查结束后,各组学生针对调查结果形成社会调查报告,并制作成 PPT、视频等形式进行汇报。教师组织学生进行课题讨论并进行现场点评,使学生形成完整的知识体系。通过实地社会调查,加深了学生对食品安全生产与管理的感性认识,提升了沟通交流和团队合作能力,增强了食品安全管理的责任感和使命感。

3 考核方式改革

食品安全学课程以往成绩的评定是从出勤情况(10%)、平时作业(30%)和期末考试(60%)3个方面进行的,这样的考核方式不利于培养应用型创新性人才。基于 CDIO 工程教育理念,食品安全学的教学在理论知识、实践操作技能和综合素质上全面培养学生,因此考核评价体系必须多角度、全方位且合理化,对学生成绩的评定从单纯的知识点考核变为综合能力考核。经过多年探索,学校食品安全学的课程考核

成绩主要从平时考核、独立能力评估、期末考试3方面考核。平时考核占总成绩的40%,包括学生考勤(10%)、作业(20%)、翻转课堂自学情况(20%)、PPT制作及答辩表现(30%)、课题发言讨论情况(20%);独立能力评估占总成绩的30%,主要包括课程社会调查和实践项目完成情况(50%)、人际交流(30%)、团队合作能力(20%);期末考试占总成绩的30%,以综合性考察题目为主,强调知识运用的能力。通过这种全方位的综合能力考核,不仅衡量了学生掌握基础理论知识的程度,而且考查了学生的工程实践和团队合作能力,最终使学生在知识、能力、素质3个方面协调发展。

4 小结

该研究基于 CDIO 工程教育理念的教学改革,以产品化的项目设计将整个课程体系有机地、系统地结合起来,通过实施任务驱动的互动式教学方法、基于翻转课堂的研讨式教学方法、社会调查的实践教学方法,加深了学生对课程知识的掌握,激发了学习的热情,培养了项目的设计与运行能力,提高了团队合作精神,较好地解决了应用型本科教育中理论和实践脱节的问题。它为学生后续的课程教学、毕业实习和毕业论文设计乃至为成为卓越工程师奠定了坚实的基础。但随着食品生产技术的快速发展,食品安全学课程的教学必将面对更多新问题,作为课题组成员,仍需与时俱进,在教学实践中不断思考和总结,及时更新教学理念、优化教学方法,以求达到更好的教学目的。

参考文献

- [1] 熊敏,张森,范文教,等. 应用型本科院校食品安全学课程教学思考与实践[J]. 四川旅游学院学报,2016(6):84-86.
- [2] 王丽,王蓓蓓,桑宏庆. 应用型本科院校食品安全学课程教学改革与探索[J]. 南昌师范学院学报,2016,37(6):29-31.
- [3] WOOLLACCOTT L C. Validating the CDIO syllabus for engineering education using the taxonomy of engineering competencies[J]. European journal of engineering education,2009,34(6):545-559.
- [4] 陈梦玲,张根华,詹月华,等. 基于 CDIO 理念的食品感官评价课程改革与实践[J]. 江苏第二师范学院学报(自然科学),2014,30(11):36-38.
- [5] 崔海英.“食品安全学”课程教学改革探索[J]. 农产品加工,2016(21):62-63.
- [6] 曹少谦,陈伟,刘合生,等. 基于 CDIO 教育理念的食品质量安全学实验教学体系探讨[J]. 浙江万里学院学报,2012,25(1):102-104.
- [7] 孙冀宁,付亦宁. 高校多媒体教学“顽疾问题”的 Nvivo 分析与研究[J]. 高等农业教育,2014(10):62-66.
- [8] 陈福南,马学兵,李龙芹,等. 学思结合的课程教学实践[J]. 西南师范大学学报(自然科学版),2014,39(9):210-212.
- [9] 王志军. 启发式教学:启发学生的创新思维[J]. 实验技术与管理,2008,25(12):17-18.
- [10] 杨光,陈源,左青松. 启发式教学在作物栽培课程教学中的应用初探[J]. 科教导刊,2013(17):101,158.
- [11] 刘一明. 参与式教学与大学生专业综合能力的培养[J]. 高等农业教育,2014(11):76-79.
- [12] 王少林. 案例教学法在教学中的创新运用[J]. 西安欧亚学院学报,2011,9(3):52-56.
- [13] 刘雅婷,陈建斌,魏兰芳,等. 微生物学课程的改革与实践[J]. 高校生物学教学研究(电子版),2011,1(2):23-26.

(上接第 253 页)

科技论文写作规范——数字

公历世纪、年代、年、月、日、时刻和各种计数和计量,均用阿拉伯数字。年份不能简写,如 1990 年不能写成 90 年,文中避免出现“去年”“今年”等写法。小于 1 的小数点前的零不能省略,如 0.245 6 不能写成 .245 6。小数点前或后超过 4 位数(含 4 位数),从小数点向左右每 3 位空半格,不用“,”隔开。如 18 072.235 71。尾数多的数字(5 位以上)和小数点后位数多的小数,宜采用 $\times 10^n$ (n 为正负整数)的写法。数字应正确地写出有效数字,任何一个数字,只允许最后一位存在误差。