

新工科背景下食品科学与工程专业学生“三创”能力培养体系的构建探索

吴永祥¹, 楚文靖¹, 胡长玉¹, 周讯², 王文娟², 潘健¹

(1. 黄山学院生命与环境科学学院, 安徽黄山 245041; 2. 黄山学院分析测试中心, 安徽黄山 245041)

摘要 合理构建食品科学与工程专业大学生“三创”(创意、创新、创业)能力培养体系, 对于提升新工科人才培养质量和增强新时代工科人才“三创”能力具有重要意义。结合地方高校的实际状况, 查找与新工科理念下的工程教育差距, 从课程体系、教学模式、实训实习基地和评价体系 4 个方面, 构建“三创”能力培养体系, 旨在为新工科食品科学与工程专业创新型人才培养提供借鉴。

关键词 新工科; “三创”; 人才培养; 食品科学与工程专业

中图分类号 S-01 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2020)10-0273-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.10.076



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Exploration on the Construction of “Three Innovations” Ability Training System for Food Science and Engineering Specialty under the Background of New Engineering

WU Yong-xiang, CHU Wen-jing, HU Chang-yu et al (College of Life and Environment Science, Huangshan University, Huangshan, Anhui 245041)

Abstract The construction of “Three Innovations” (creativity, innovation, entrepreneurship) education system for college students in food science and engineering specialty is of great importance to improve the quality of new engineering talents and enhance the “Three Innovations” ability of engineering talents in the new era. Combined with the actual situation of local colleges and universities, we found the gap between engineering educations under the concept of emerging engineering education. From four aspects (including course system, teaching methods, internship training base, and evaluation system), we established the “Three Innovations” education system, so as to provide references for the training of new engineering innovative talents in food science and engineering specialty.

Key words New engineering; “Three Innovations”; Talent training; Food science and engineering specialty

基于国际化竞争新形势、国家战略发展新需求、产业结构升级改造新趋势, 2017 年 4 月教育部高教司发表“新工科”(emerging engineering education)建设行动路线, 对高等教育的“工程素质培养”提出了更高要求, 明确指出“新工科”是我国工程教育的改革方向。面对新时代国家经济转型和产业机构升级改造对高素质工程技术创新型人才的新要求和新标准, 我国工科教育必须与时俱进, 大力推进新工科背景下的人才培养模式改革, 以提升新工科人才培养质量和增强新时代工科人才“三创”能力^[1]。大学生“三创”(创意、创新、创业)能力的培养是国务院办公厅印发的《关于深化高等学校创新创业教育改革的实施意见》文件中明确提出的, 强调要将“三创”教育融入到人才培养的各个环节, 以满足当今社会对新型创新工程人才的需求。

食品科学与工程专业作为传统的工科门类, 在新时代发展中逐渐暴露出培养的食品专业人才工程实践能力不强、自主创新能力不足等问题, 缺乏核心竞争力^[2]。随着新科技革命与食品产业结构升级改造时代的强势到来, 食品企业对新型创新工程人才的需求日益迫切^[3]。如何培养出新时代的食品科学与工程专业应用型创新人才已成为地方应用型高校转型发展过程中的一个重要课题。“新工科”“三创”作为工程教育的新理念, 为工程教育的创新发展提供了诸多思路。在“新工科”项目建设中, 应有效融合“三创”理念, 构建

食品科学与工程专业学生“三创”能力培养目标新体系, 整合并优化教学结构与教学内容, 打造教学新模式, 建立实训实习扩展基地, 不断探索教育质量评价新体系的建设, 以培养出新时代“创新型食品卓越工程师”。

1 构建“三创”教育与专业教育融合的课程体系

传统食品科学与工程专业教育存在重理论轻实践、重专业教育轻“三创”教育实践等问题, 在“新工科”项目建设中, 需要结合“创意、创新、创业”理念对当前工科教育课程的结构与内容进行整合优化, 构建应用型本科食品科学与工程专业“三创”教育与专业教育融合的课程体系(表 1)。结合地方产业需求和黄山学院食品科学与工程专业建设要求, 设置了“三创”基本能力(专业知识)和“三创”专业能力 2 个方面的人才培养目标。将“三创”基本能力培养理念有效融入到专业课程教育中, 以培养新工科背景下食品科学与工程专业学生的工程技术和实践管理水平, 分别构建了食品加工与保藏技术、食品工程技术、食品分析技术、生产管理、组织管理 5 个能力模块。以食品工程技术能力模块为例, 其整合优化后的课程包括食品工程原理、食品机械与设备、机械制图、食品工厂设计基础、食品包装学等, 以促使学生“理论完善”, 确保学生工程素养与综合素质的全面提升。为培养学生的“三创”专业能力, 构建了“三创”精神(对应课程有大学生创新创业基础课、创新创业创造法等)、“三创”综合能力(对应课程有食品专业社会调查、食品专业认识实习、食品工艺设计、食品安全实习、毕业论文与设计、技能竞赛等)、“三创”实践能力(对应课程有毕业实习、金工实习、创业竞赛等) 3 个能力模块, 通过“实践强化”, 引导学生理论联系实际, 全面增强学生的工程意识、工程素质、实践能力和“三创”能力,

基金项目 安徽省教育厅省级教学研究项目(2018jyxm1246); 安徽省校企合作实践教育基地项目(2019sjjd54); 安徽省高校优秀青年骨干人才国内访问研究项目(gxgnfx2019037)。

作者简介 吴永祥(1987—), 男, 安徽黄山人, 副教授, 博士, 从事食品安全与质量控制、功能性食品开发研究。

收稿日期 2019-09-01

显著提升学生的社会适应能力。

表1 食品科学与工程专业“三创”教育与专业教育融合的课程体系

Table 1 Curriculum system with the integration of “Three Innovations” education and professional education in food science and engineering specialty

基于“三创”导向的培养目标 Training objectives based on the “Three Innovations”	能力模块 Ability modules	对应课程 Corresponding courses
“三创”基本能力(专业知识) Basic abilities of “Three Innovations” (professional knowledge)	工程技术 Engineering technologies	食品化学、食品工艺学、食品保藏学、发酵工程、功能性食品加工、食品添加剂、食品生物技术等
		食品工程技术
		食品分析技术
实践管理 Practice management	生产管理	现代仪器分析、食品分析、食品微生物学等
	组织管理	食品安全学、食品标准与法规、产品项目研发训练等
		食品企业管理、食品营销管理等
“三创”专业能力 Professional abilities of “Three Innovations”	“三创”精神	大学生创新创业基础课、创新创业创造法等
	“三创”综合能力	食品专业社会调查、食品专业认识实习、食品工艺设计、食品安全实习、毕业论文与设计、技能竞赛等
	“三创”实践能力	毕业实习、金工实习、创业竞赛等

2 创新教学模式,以匹配能力培养需求

基于目前大数据、数字多媒体技术、人机交换技术、传感器技术、虚拟现实技术等现代信息技术的快速发展,传统的课程教学模式已经无法适应现代教学的要求,无法满足当今社会对新型工科食品科学与工程专业应用型创新人才的需求^[4]。亟需革新传统教学模式,采用问题导向式、工程项目式、虚拟情景仿真式等多种教学方式相结合的模式,延伸教学的时间与空间,提高教学效果,培养学生的工程项目思维和“三创”能力。

2.1 PBL 互动式的教学方法 传统课堂以教师为中心,教师按照专业知识讲解、作业布置、习题练习的先教学后训练的传统教学模式进行,不利于培养学生的自主学习能力和工程创新意识。问题导向式(problem-based learning, PBL)教学是一种以问题作为导向的教学模式,以问题作为焦点联系相关的理论知识,让“学生带着问题先学”^[5]。为此,笔者所在课题组充分利用现代信息技术,为学生自主学习创建了各专业课程的“蓝墨云班课”网络教学平台,平台上提前上传根据课程知识制作的PPT、练习题、视频等学习材料,针对学习章节的知识点,教师精细设计问题,以引发学生带着问题主动思考。学生课前需主动参与学习网络教学平台提供的资料,并准备相应问题的答案。比如通过对问题的解决引入食品保藏学课程的理论知识,在食品非热杀菌技术章节中,设计问题“现代物理杀菌技术在传统发酵臭鳊鱼保藏中的应用”,就引入了食品保藏中非热杀菌技术等知识内容,包括超高压杀菌技术、脉冲电场杀菌技术、电离辐射杀菌技术和脉冲X射线杀菌技术。通过这些问题将枯燥的理论知识与食品工厂实际生产的技术操作联系起来,让学生在课程理论学习中对实际问题进行探讨与分析,激发了学生主动学习的兴趣,提高了学生分析问题、解决问题的能力^[6]。

2.2 CDIO 工程项目式的教学方法 CDIO (conceive-design-implement-operate, CDIO)教育理念是我国高校工程教育最新的改革成果,是推进新工科建设、创新创业教育、工程认证和

卓越工程师培养计划实施的重要保障。CDIO 工程项目式的教学方法是产品化的项目设计和实现将整个课程知识有机、系统地联系起来,学生需学习的理论知识和需掌握的实践技能都围绕这个工程项目来设计^[7]。例如,食品微生物学课程的重要理论知识“微生物厌氧发酵的能量代谢产物”,传统的教学方法是按章节依次讲解葡萄糖发酵生产酒精酵母的形态结构、生长特征、影响酵母发酵的因素以及酒精的代谢途径(糖酵解途径)等内容,知识零散且抽象难以理解。笔者所在课题组引入 CDIO 工程项目式的教学方法,构建了项目“工业微生物在啤酒生产加工中的应用”。学生分为不同小组,查阅文献资料掌握相关知识点后,相互讨论,完成啤酒生产的工艺设计:原料(麦芽、大米)→粉碎→糖化→麦汁过滤→麦汁煮沸(加入酒花)→麦汁冷却(充氧)→发酵(加入酵母)→啤酒过滤→除菌灌装,并进行实际实验操作。最后,各小组得到啤酒产品,形成实验报告。通过以项目设计为中心的教育方法,将食品微生物学课程各章节知识点有机结合起来,加深了学生对理论知识的理解,并与食品工艺学、食品加工技术、食品保藏学等知识点形成交叉,真正实现了学生创新能力的培养,提升了学生工程项目实践水平。

2.3 虚拟情景仿真式的教学方法 虚拟情景仿真教学作为现代教育先进的教学手段,能模拟虚拟现实下的环境,使现有条件下无法完成的教学活动在虚拟条件下进行,并将理论教学与实验实训有机联系起来,使教学内容更加形象生动、直观易懂^[8]。例如,食品安全学课程中“HACCP 质量控制体系在食品生产中的应用”为例,学生可在虚拟矿泉水工厂中进行矿泉水的危害分析、生产流程的关键控制点确定、关键限值建立、关键控制点监控、纠偏行动、验证、记录保存7个模块的实践训练。虚拟实验内容包括原水的抽取、原水的保存、过滤(石英砂过滤、活性炭过滤、超滤膜过滤等)、杀菌(紫外杀菌、臭氧杀菌)、灌装封盖、灯检、贴标包装等矿泉水生产加工的多个关键环节。学生能通过3D仿真实验装置交互式操作,模拟出矿泉水生产加工的全过程,每个学生都能亲自

动手,强化了学生的工程实践水平,有效提升学生的“三创”能力。

3 建立“三创”教育实训实习基地

建设以企业实际生产为模块的实训实习基地是开展新工科背景下食品科学与工程专业实践教学及提升学生工程实践能力、“三创”能力的重要场所^[9]。实训实习基地由校内基地和校外基地 2 个部分组成。地方应用型高校可以联合地方政府、当地企业,充分利用校内资源,共同搭建达到食品行业标准的校内与校外实训实习基地,以解决新工科教育实践资源短缺,使学生能真实参与项目的实践和产品的实际生产。近年来,黄山学院已与黄山峰源生物科技有限公司、上海乳品七厂有限公司、黄山超港食品有限公司、黄山天丰食品有限公司、黄山市美行食品有限公司、黄山市进出口检验检疫局、新希望乳业股份有限公司等深度合作建立了“实训、实习、就业”一条龙模式的校外实训实习基地,为食品科学与工程专业新工科教育与创新创业教育有效融合提供实践保障。

4 改革“三创”教育教学质量评价体系

传统的教学质量评价体系都是围绕“教师评学生”“学生评教师”来进行的,且很少将学生的“三创”能力考核纳入评价体系中,这种评价方式不利于培养新工科背景下应用创新型食品科学与工程专业人才^[1]。因此,有必要进行教学质量评价体系的改革,构建多主体(教师、学生、督导、企业导师和行业指导委员会)参与的“三创”教育教学质量评价体系。在整个教学评价体系中,教师与学生相互评价,教师对学生的评价程度进行评价,学生对教师的教学水平进行评价;督导是教学质量评价体系的重要组成部分,督导对教师的教学质量进行监控,对学生的评价情况进行评估;企业导师和行业指导委员会则分别对教师的工程实践水平和学生项目

训练能力、创新能力进行评价。通过构建多主体参与的“三创”教育教学质量评价体系,不仅衡量了学生掌握基础理论知识程度,而且考查了学生的工程实践和“三创”能力,最终使学生在知识、能力、素质 3 个方面协调发展^[10]。

5 结语

在新工科的建设背景下,构建食品科学与工程专业学生“三创”能力培养新体系势在必行。从“三创”教育与专业教育融合的课程体系构建、教学模式创新、教育实训实习基地建立、教育教学质量评价体系改革等方面着手,促进学生工程意识、工程素质、实践能力和“三创”能力的增强,显著提升学生的社会适应能力,满足新工科建设背景下食品科学与工程专业学生的知识、能力和素养培养目标,以期培养出新时期“创新型食品卓越工程师”提供一定的借鉴。

参考文献

- [1] 肖荣辉,王爱景,孔佩伊.新工科建设背景下“三创”教育体系构建与实施[J].教育探索,2019(2):69-73.
 - [2] 彭凌,张淑静.新工科背景下食品专业人才培养的教育改革探索[J].教育教学论坛,2019(14):179-180.
 - [3] 张剑,李梦琴,范会平.新工科建设背景下食品科学与工程专业实践教学环节的改革与建设[J].河南教育(高教),2019(4):78-82.
 - [4] 孔欣欣,王莹莹.新工科背景下食品工艺课程群建设探索[J].农产品加工,2019(1):107-109,112.
 - [5] 葛雪梅,褚兰玲,吴彩娥,等.新工科引导下食品微生物学教学实践的探讨[J].轻工科技,2019,35(2):138-140.
 - [6] 刘英玉,郑晓风,李建龙.问题导向教学模式在动物卫生法学课程中的应用[J].畜牧与饲料科学,2018,39(12):79-80.
 - [7] 吴永祥,吴丽萍,胡长玉,等.基于 CDIO 工程教育理念的《食品保藏学》课程改革与实践[J].黄山学院学报,2017,19(5):131-134.
 - [8] 张智敏,肖作为,林丽美,等.构建虚拟仿真实验技术平台促进食品专业实验教学改革[J].中国中医药现代远程教育,2016,14(12):6-9.
 - [9] 王德国.新工科背景下食品科学与工程专业实践教学体系建设思考[J].广东化工,2018,45(14):258-259,252.
 - [10] 吴永祥,胡晓倩,吴丽萍,等.基于 CDIO 理念的食品安全学课程改革与实践[J].安徽农业科学,2017,45(33):254-256.
- (上接第 272 页)
- ### 参考文献
- [1] 郭静,臧志军.江苏省新型职业农民培育工作现状及对策[J].职教通讯,2017(35):38-42.
 - [2] 吕云鹏,葛长城,徐宁,等.涉农专业适应新型职业农民培育发展的几点体会:以聊城职业技术学院新型职业农民培育为例[J].山东畜牧兽医,2017,38(1):57-58.
 - [3] 姜雪忠.江苏省新型职业农民培训现状与展望[C]//加快培育高级新型职业农民工作经验交流会论文集.北京:中国老教授协会,2015.[4] 夏璟璟.农产品“互联网+”成时尚专业互联网平台呼之欲出[J].上海农村经济,2019(2):24-26.
 - [5] 韦永立.江苏省新型职业农民培育问题研究[J].安徽农业科学,2016,44(11):296-300.
 - [6] 卢志同,高小军,刘少伟.以行业需求为导向的高校继续教育人才培养模式探索:以中国石油大学(华东)为例[J].中国成人教育,2018(1):125-127.
 - [7] 蒋洪.新时代农业高等职业院校人才培养的思考与探索:以江苏农牧科技职业学院为例[J].环渤海经济瞭望,2018(12):190.
 - [8] 钱小莉,袁华根,费汉华,等.现代青年农场主培育的创新与实践:以江苏农牧科技职业学院为例[J].时代农机,2017(7):197-198,200.
 - [9] 何正东.江苏农牧科技职业学院新型职业农民工作报告[R].2017.
 - [10] 顾媛.供需不匹配职业农民培育工作需改进[J].中国食品,2018(3):122-123.
 - [11] 韦永立.江苏省新型职业农民培育问题研究[J].安徽农业科学,2016,44(11):296-300.