

·高校教改研究与实践·

DOI:10.16605/j.cnki.1007-7847.2023.05.0151

# 工程教育认证背景下的“食品生物化学”教学改革初探

吴艳阳\*, 张春艳, 刘洋, 沈清武

(湖南农业大学 食品科学技术学院, 中国湖南 长沙 410128)

**摘要:** 党的二十大报告提出“加快建设农业强国”。因此, 在农业院校探索如何结合食品产业需求, 培养高素质人才极为重要。“食品生物化学”为我院专业基础课之一, 但教学中存在课程内容衔接不紧密; 学生知识迁移能力不足; 教学与工程教育脱节; 学生成长值小等问题。针对教学中的痛点, 结合工程教育专业认证, 通过构建课程新体系、融入思政教育、更新教学模式、创新教学方法、改革考核评价体系, 初步实现了学生创新性思维的建立, 使学生具备正确的科学情感、态度和价值观以及社会担当与历史使命意识, 提高了教学质量, 可为其他课程的教学改革提供参考。

**关键词:** 食品生物化学; 课程思政教育; 工程教育专业认证; 课程目标达成度

中图分类号: G642.0, Q599

文献标志码: A

文章编号: 1007-7847(2023)05-0463-08

## Food Biochemistry Teaching Reform Under the Background of Professional Certification in Engineering Education

WU Yanyang\*, ZHANG Chunyan, LIU Yang, SHEN Qingwu

(College of Food Science and Technology, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, Hunan, China)

**Abstract:** The goal of moving faster to build a powerful agricultural country is proposed in the report of the 20th National Congress of the Communist Party of China. For agricultural colleges and universities, it is important to make sure that the students are well qualified for modern food industry. Food biochemistry is one of the basic professional courses of food science and technology. However, there are problems in the teaching process, such as lack of close connection between courses, insufficient ability for students to transfer knowledge, disconnection between teaching and engineering education, a low growth value for students and so on. To overcome these weaknesses in teaching and to carry out the engineering education professional certification, the course content and a new curriculum system were restructured. The teaching reform included integrated ideological and political education, innovated teaching models and methods, and diversified assessment and evaluation system. These measures proved to bring benefits to students in improving their innovation skills, establishing correct scientific emotions and sense of value. In conclusion, the attempts that made in teaching the course have raised the teaching quality, and may provide reference for other course reforms.

**Key words:** food biochemistry; curriculum ideological and political education; professional certification in engineering education; achievement degree of course objective

(*Life Science Research*, 2023, 27(5): 463-470)

党的二十大报告提出: 加快建设农业强国, 全方位夯实粮食安全根基, 确保中国人的饭碗牢牢端在自己手中。2022 年 12 月, 习近平在中央农

村工作会议上指出, 农业强国是社会主义现代化强国的根基, 满足人民美好生活需要、实现高质量发展、夯实国家安全基础, 都离不开农业发展。农

收稿日期: 2023-05-09; 修回日期: 2023-07-27; 网络首发日期: 2023-08-23

基金项目: 湖南省青年骨干教师培养计划; 湖南农业大学教学改革项目

作者简介: \* 通信作者: 吴艳阳(1981—), 男, 湖南张家界人, 博士, 副教授, 主要从事食品生物技术和食品分子营养方面的研究, E-mail: wuyanyang2002@hunau.edu.cn.

业是衣食之源、生存之本;同时也是我国国民经济飞速发展的保障。农业的增产离不开我国科学技术水平的提升,生物技术加速了我国从传统农业向高效益、绿色和高科技支撑的现代化农业的转型。农业院校作为农业科技成果的重要集散地,拥有雄厚的师资力量、完善的研究基础设施,并以推进农业科技成果转化为其办学的主要目标,对加快我国农业发展和推动农业科技进步具有重要作用。服务“三农”是农业院校的办学职能之一,也是农业院校的优势和特色<sup>[1]</sup>。但目前,农业院校的研究存在以下几个问题:1) 实验室研究与农业实际生产和人体营养与健康联系不紧密;2) 科研成果转化率不高。因此,农业院校需进一步突出“服务”的职能,发挥农业院校科技在农业生产和服务中的示范带动作用。食品是农业的产出物之一,食品产业在农业产业化中占据很重要的地位和作用。食品也是人类生存的必需品,是人体所需的营养物质的来源,合理的食品选择和饮食结构对人体健康至关重要<sup>[2]</sup>。食品工业是我国国民经济的第一大产业。随着中国经济快速发展,“吃的健康”是当前人们最关注的问题之一。食品安全得不到充分保障给身体健康带来极大威胁,降低了国民生活水平。食品科学与工程专业被称为“舌尖上的学问”。这个专业的研究对象就是食品原料和食品,该专业以工学、理学、农学等作为主要学科基础,属于多学科交叉的应用学科。农业院校的食品科学与工程专业在传承农业院校“服务农业的职能”的同时,探索如何结合食品产业需求,发挥该专业育人优势也极为重要。生物技术是当今世界科学技术中发展最为活跃的领域之一,同时也是我国战略性新兴产业的重点发展方向。对食品行业而言,以发酵为技术特征的传统生物技术在食品领域中的应用已有千年之久,如:酒、醋、酱油、豆瓣、泡菜、腌腊肉等传统食品的生产,至今仍保留了部分传统的发酵工艺。近些年,随着分子生物学领域先进的理论技术与食品科学深度融合,现代食品生物技术应运而生,指引食品工业由传统食品加工业向现代化食品制造业转变。现代生物技术包括基因工程、细胞工程、发酵工程以及蛋白质与酶工程等,目前已被广泛用于食品原料的改造、发酵工艺的改良、功能性添加剂的开发、食品包装、安全检测以及生产废物处理等方面,大幅提升了我国食品工业的科学技术水平,提高了生产规模、生产效率和产品的质量与安全性,为

食品工业的规范化和现代化发展提供了至关重要的技术支撑<sup>[3]</sup>。

为了适应新时代食品科学与工程专业人才培养目标的要求,高校教师对“生物化学”在食品专业中的教学进行了一系列改革,提高了教学质量,全面落实了立德树人根本任务。其中,孔祥珍<sup>[4]</sup>采用问题式教学方法,并通过多方引趣,以提高学生主观能动性为教学目的,进行了教学改革,提高了教学质量。吴富旺等<sup>[5]</sup>从“三全育人”课程大纲设置、教学目标的思政元素挖掘、唯物辩证法教学方法运用、思政教育考核深化、教师思政教学分享协同发展5个维度出发,对“食品生物化学”课程思政进行了教学改革,很好地落实了立德树人这一根本任务。佘胜利等<sup>[6]</sup>以学生为中心、成果为导向和持续改进的工程教育理念,开展了课程建设的改革探索与实践,强化了课程教学与工程教育的结合,提升了“食品生物化学”课程的育人功能。李庆亮等<sup>[7]</sup>以学生学习效果为导向,探索了将课程思政融入“食品生物化学”教学的新方法,这有益于具有“新工科”和“工匠精神”人才的培养。雍雅萍等<sup>[8]</sup>以“新工科”建设为导向,对“食品生物化学”进行了基于问题学习(problem-based learning, PBL)教学实践,促进了学生学习的自主性;并通过提高学生的实践创新能力,培养团队互作精神,提升了教学质量。王顺民等<sup>[9]</sup>基于雨课堂平台,采用“线上+线下”混合式教学模式,提高了“食品生物化学”教学效果。肖瀛等<sup>[10]</sup>基于产出导向教育(outcome-based education, OBE),应用PBL和项目驱动等教学方法,通过融入课程思政,提升了学生应用生物化学理论知识解决食品加工中实际问题的能力。位治国等<sup>[11]</sup>基于雨课堂的教学平台,对“食品生物化学”进行了线上和线下混合式教学改革,激发了学生学习的兴趣,有效发挥了课程的育人功能,提高了教学质量。这些教学改革虽然使学生很好地掌握了课程的基础知识和操作技能,大大提升了学生的实践与创新能力,但依然存在以下几个问题:1) 教学研究与工程认证脱节;2) 没能发挥农业院校传统优势,与农业生产结合不紧密;3) 教学内容与食品专业关联度不高,无法满足食品相关专业的培养目标与要求。因此,无论是基于新时代发展对现代食品行业人才培养的需要,还是基于专业发展和课程建设的需求,“食品生物化学”的教学改革仍有待持续推进。

“食品生物化学”是我校食品科学技术学院的

专业基础课之一,能为学生对相关专业课的理解和学习打好基础。但目前该课程的教学存在如下问题:1)与“有机化学”“食品微生物”“食品生物技术”以及“食品化学”等课程之间的衔接不够紧密,内容重叠;2)内容抽象,但学生仍然要记忆和背诵;3)学生的知识迁移能力不足,无法将基础理论知识用于生物和食品加工方面的研究;4)教学对象为“00后”,原有的教学方法和教学模式无法适应新时代发展的需要。因此,有必要对其进行教学改革。针对“食品生物化学”教学的研究现状,以及教学中遇到的痛点和难点,本研究拟重点解决以下4方面的问题:1)课程间内容缺少衔接;2)教学与农业生产结合不紧密;3)课程教学与工程教育脱节;4)学生知识建构层次低、高阶思维能力弱和成长值小等问题,以加强知识点衔接,促进课程教学与农业生产和工程教育相结合;提升学生学习建构力和高阶思维力,激发学生自主内源力;建立考核评价新体系;培养出能力强、素质高的工程类创新性人才。

## 1 “食品生物化学”课程改革的实施

### 1.1 紧扣培养目标,优化课程体系

湖南农业大学是湖南最早开设食品类本科专业的学校,其食品科学技术学院于1986年成立,1996年建院。学院目前有食品科学与工程、食品质量与安全、酿酒工程3个本科专业。其中,食品科学与工程为国家级一流本科专业,其学科定位结合了本省食品行业对食品工程类人才的需求;该专业以食品学科为主,通过与原料学、物性学、农学、动物科学和生命科学等多学科交叉融合,

突出“产学研相结合”的办学特色,培养具有应用食品工艺、食品生物化学、食品生产、食品生物等技术,开发湖南特色食品能力的复合型人才。“食品生物化学”是3个专业的基础课,该课程的学习,对于学生了解与生物相关的食品工程问题具有重要意义。

工程教育专业认证是以培养目标和毕业要求为导向的评价体系,并持续改进<sup>[2]</sup>。我们以2019级食品科学与工程专业本科生为研究对象,采用王镜岩等主编的《生物化学教程》为授课教材,基于工程教育认证,制定了培养目标(表1)。课程目标强调课程教学的同时,将社会主义核心价值观融入到教学中,通过教学,实现对学生的价值观引领。具体表现在:一方面,使学生通过学习“食品生物化学”基础理论,掌握食品加工中物质变化的分析技巧,并能对工艺进行改进和优化;能运用基本原理,借助文献研究,分析工程活动过程的影响因素,证实解决方案的合理性;能基于相关科学原理和数学模型正确表达复杂工程问题。另一方面,在课堂教学中融入思政,以有效发挥育人功能,培养学生的学科情感,使学生具有科学精神和使命担当。

我们用“点线面”的方式重构课程内容,实现课程教学与工程教育的结合,以培养出能力强、素质高的工程类创新性人才。所谓的“点线面”是构建思路,即根据专业定位、课程培养目标和工程教育认证的需求,以课程中的基本理论和概念为点,以改善食品的风味、口感和质量及优化食品加工工艺和食品贮藏等食品加工工艺为主线,对课程内容进行重新组建和设计;然后再将所有的知

表1 课程培养目标及对应的毕业要求

Table 1 Course training objectives and corresponding graduation requirements

课程目标 Course objective			对应的专业毕业要求 Graduation requirement
知识目标 Knowledge objective	能力目标 Capability objective	情感目标 Emotional objective	
1. 掌握三大营养物质即糖类、脂类和蛋白质的基本结构、性质及代谢规律	能分析食品加工中物质的变化规律,并能对工艺进行改进和优化	培养学科情感	能分析和评价食品工程实践对社会、健康、安全、法律、环境保护、可持续发展和文化的影响,以及这些制约因素对工程实践的影响,并理解应承担的责任;具有热爱生命、珍惜生命的情感
2. 了解营养素在加工和人体代谢过程中的变化规律;了解营养素的代谢变化对人体健康的影响	能够基于文献调研,用生物化学基础理论知识,分析和解决食品领域中的工程问题;能够基于中国知网、万方数据和美国国家生物技术信息中心等检索平台,完成营养素在加工和人体代谢过程,以及其与人体健康关系方面的研究;能够完成专题研究工作的汇报	培养探索精神和使命担当	能运用基本原理,借助文献,分析工程活动过程的影响因素,证实解决方案的合理性;能基于相关科学原理和数学模型正确表达复杂工程问题;具有探索和终身成长的能力;具有社会担当和历史使命意识

表2 教学内容、教学要求与课程目标之间的关系  
Table 2 Relationship between teaching content, requirements and course objectives

教学内容 Teaching content	教学要求 Teaching requirement	学时数 Teaching hour	支撑的课程目标 Supported course objective
食品中营养物质总论	掌握生物化学的涵义及内容;了解生物化学在生物科学及相关学科中的地位 and 作用;掌握生物化学的学习方法;熟知食品中营养素的种类,了解其发现史	2	1
蛋白质结构、功能和纯化方法	重点掌握动物源食品(如牛奶、羊奶等)中的蛋白质和植物源蛋白质(如大豆蛋白)的功能和组成成分,以及构成这些蛋白质的氨基酸、肽的结构、性质和功能间的关系;了解食品热加工如煎、炸、蒸、煮和炒等,对蛋白质空间结构的影响;掌握食品中蛋白质(如豆类和禽蛋类蛋白质)的提取和纯化方法	4	1
糖类、糖生物学以及核酸的结构与功能	掌握食品中单糖(如葡萄糖、果糖等)、双糖(如蔗糖、麦芽糖)的结构和性质,以及糖类的生理功能;熟悉食品中常用的多糖如淀粉、纤维素、魔芋多糖、香菇多糖和紫菜多糖的结构、物化性质,以及摄入这些多糖对人体健康的影响;掌握核酸的化学本质及DNA和RNA在组分、结构和功能上的差异;了解嘌呤、嘧啶、核苷、核苷酸和核酸在分子结构上的关系;了解核酸适配体的概念及其在食品检测中的应用	4	1
新陈代谢和糖类分解代谢	了解代谢的基本概念;掌握人体消化系统的组成,以及物质在人体内消化的机制;掌握常见辅酶、辅基的递能作用;熟悉酶制剂如木瓜蛋白酶、生姜蛋白酶在食品加工中的应用;了解生物酶在地沟油降解中的应用;掌握玉米、水稻和人体内糖分解的异同,重点掌握三羧酸循环的主要途径和生物学意义;了解发酵食品中发酵微生物的分类,及其糖代谢的基本途径和在食品加工中的应用	4	1
糖类分解代谢和生物氧化与氧化磷酸化	掌握生物氧化的概念、基本理论、类型、作用机制,以及有关酶类与能量的产生和转移等;了解ATP的重要性,并充分认识生物氧化反应在物质代谢中的意义	4	1, 2
糖的合成与脂类代谢	掌握糖原生、糖原合成与分解的途径;理解糖原代谢的调控及激素对糖原合成与分解的调节作用;了解糖类在人体中的消化和吸收机制以及膳食纤维对人体健康的影响;掌握玉米、水稻和人体内糖合成的异同;重点了解脂肪酸和三酰甘油的主要生物合成与分解过程,特别要掌握甘油和脂肪酸在机体内的重要分解途径( $\beta$ -氧化)和能量变化	4	1, 2
脂类代谢	了解酮体产生机制,以及其在体内堆积对人体健康的影响;了解胆固醇对人体的重要性和危害性;了解食品原料中的脂类;了解油脂加工及品质检验方法;掌握油脂分解对人体健康的影响;掌握油脂的加成和氢化反应在食品加工、运输和储藏中的应用及其对食品品质的影响	4	1, 2
蛋白质的酶促降解、氨基酸的分解与转化及氨基酸的同化	了解食品中的蛋白质以及组成这些蛋白质的氨基酸的代谢途径;掌握蛋白质在人体消化系统中的分解和调节过程;了解蛋白质代谢调节及蛋白质代谢与糖、脂代谢间的相互关系;掌握蛋白质水解作用在烹饪中应用的基本原理,如在炖牛肉时,牛肉产生特殊风味的原因;掌握蛋白质水解作用在烹饪中的应用	4	1, 2
氨基酸代谢、核酸代谢	掌握生物固氮的概念、类型,以及固氮酶的结构与功能;掌握基因工程在食品酶制剂的改造、食品质量的提高、食品风味的改善中的应用及其基本原理;了解转基因食品的安全性和检测技术;掌握脂肪族氨基酸的代谢,以及芳香族氨基酸的代谢、终端产物与激素对蛋白质代谢的调节;了解氨基酸转化为其他氨基酸及其他代谢物的途径;掌握人体必需氨基酸的概念、种类以及氨基酸在食品调味剂、营养强化剂、食品除臭剂、增香剂和发色剂中的应用	4	1, 2
核酸的生物合成及蛋白质生物合成	掌握嘌呤核苷酸、嘧啶核苷酸分解代谢的终产物;了解蛋白质生物合成体系;掌握蛋白质的合成过程,包括氨基酸的活化、蛋白质合成的起始、肽链的延长和终止,以及合成后的加工与修饰;理解蛋白质合成后的运送;掌握蛋白质生物合成的干扰与抑制;熟悉各种抗生素抗菌的基本原理	4	1, 2

表 2(续)

教学内容 Teaching content	教学要求 Teaching requirement	学时数 Teaching hour	支撑的课程目标 Supported course objective
营养素代谢网络和表达调控	了解营养素代谢调节的重要性及其酶调节、激素调节、反义核酸调节、神经调节的基本原理;了解营养素在食品加工中的变化规律,及其在人体中的代谢途径;了解摄入热加工后的营养素对人体健康的影响	2	2

识点进行优化和整合,构成完整的面,最终实现“点线面”的课程内容的重构(表2)。

## 1.2 创新教学方法

### 1.2.1 融入思政教育,赋予学生自主学习的内驱力

富强、民主、文明、和谐,自由、平等、公正、法治,爱国、敬业、诚信、友善是新时代社会主义核心价值观,它概括了价值目标、价值取向和公民的价值准则。课程思政是指将思政元素融入到课程教学中,即将社会主义核心价值观融入到教学中,通过教学,实现对学生的价值观引领。例如:在讲授蛋白质空间结构时,引入1965年中国科学家完成人工合成结晶牛胰岛素从而为挽救人类生命作出巨大贡献的故事,激发学生对自然现象保持好奇心和求知欲,提高学生对科学的兴趣,使学生关心科学技术的发展,从而培养学生的科学情感、态度和价值观;在讲授糖异生、糖原和淀粉合成的内容时,通过讲述杂交水稻之父——袁隆平成功培育出杂交水稻的故事,培养学生脚踏实地、专注、追求真相和勇于追求卓越的科学探索精神,帮助学生不断成长;在讲解基因工程原理的知识点时,引入中国克隆之父——童第周成功获得克隆鱼等有趣的科学故事,激发学生对热爱生命、珍惜生命的情感。目前,我国食品行业与欧美等国家有很大差距,主要问题包括:引领性基础研究少、领跑技术比例小、装备自主创新能力低、加工增值和资源利用不足。因此,课程中通过讲述老一辈科学家(如施一公和饶毅等)以胸怀祖国、服务人民的爱国精神,为中华民族复兴贡献自己力量的故事,培养学生的社会担当和历史使命意识。

### 1.2.2 创新教学模式,引领学生更高效的学习

围绕培养学生批判性思维和创新意识这一目标,打造“线上+线下”的混合式学习环境,帮助学生提升学习构建能力、高阶思维能力。我们基于教材和中国大学MOOC (<https://www.icourse163.org/>),让学生课前预习,并绘制思维导图,梳理知识脉络,培养学生在课前发现问题和提出问题的能力。教师在课堂上启发引导,通过课前测试以及创设开放环境,建立犯错文化以检测学生对知识

的掌握程度,提升学生批判性思维。在教学过程中,通过循序渐进,以各课程的学习目标为导向,传授“食品生物化学”的基本原理,让学生“想到”和“做到”,建立自主学习意识和高效学习方法,促进学生自主性拓展学习,提高学生的知识迁移和表达沟通能力,最终实现学生创新性思维的建立。课后,要求学生绘制思维导图和知识树,然后在“学习通”或“微信群”分享和相互探讨,培养学生自我总结与归纳的能力,并促进学生应用生物学中的理论知识,分析和解决食品领域中的工程问题。最后,通过布置课后作业,加深学生对知识的理解和记忆;通过复盘思维导图,完善学生对重点和难点的理解,引导学生学习解决问题的思路与策略。此外,教师根据学生感兴趣的问题查阅相关资料,以适应时代发展和“00后”的需求,并通过阐释研究热点,激发学生学习兴趣。

### 1.2.3 改进教学方法,提升学生知识迁移和应用能力

“食品生物化学”内容微观且抽象复杂,理解难度大。学生在学习中往往知识构建和整合能力不足;惯于接收知识,缺少深入思考、批判性思维以及创新意识;难以用理论知识解决实际问题,无法将已有知识迁移应用。我们将前沿新闻、社会热点话题、惊人数据、经验故事融入教学,激发学生学习的兴趣,使学生学习从被动转变为主动,进而提高学生分析与解决问题的能力。对于基本概念和原理,采用引导式教学法,让学生通过线上自主学习,掌握相关知识。对于抽象难理解的知识点,采用线下类比的教学方法,帮助学生梳理易混淆的内容。对于流程性时空关系复杂的知识点,如糖、脂肪的分解和合成,采用案例教学法,将其进行时空逻辑关系的排序,并通过列表的方法,启发学生理解相关内容。对于技术性发展更新很快的知识点,如蛋白质、DNA测序的方法和原理,我们通过查阅资料,采用讨论式教学法,应用多媒体教学手段,使学生了解最新研究进展,提升学生的创新意识和高阶思维能力。对于应用性强的知识点,如细胞工厂的建立和酶工程在食

品中的应用,通过创设情境、触类旁通和举一反三的教学方式,提升学生知识迁移和应用能力。此外,基于文献调研和人体内肠道微生物菌群的作用等专题,让学生参与并完成营养素在加工和人体代谢过程中的变化规律以及其代谢变化对人体健康的影响的专题讨论和研究汇报,使学生能借助文献研究,运用基本原理分析工程活动过程的影响因素,并通过合理的实验方法和技术手段,设计可行的解决方案,探究营养素对人体健康影响的机理,以进一步提升学生对课程知识的整合应用和迁移能力。

#### 1.2.4 实施多元化评价体系

“食品生物化学”理论课的成绩由五部分构成(表3):在线学习部分占10%;期末考试成绩占60%;课堂表现占5%;随堂测验占15%;专题讨论占10%。其中,期末考试成绩是考核成绩的主要部分,占60%,考试形式为闭卷,考核内容包含两个部分:第一部分主要考核学生对基础知识的掌握程度;第二部分考核学生知识迁移的能力。在线学习(10%)、课堂表现(5%)和随堂测验(15%)属于平时成绩,共占30%。

## 2 课程改革前后教学效果的对比与分析

### 2.1 课程成绩分布

将改革前2018级食品科学与工程专业共107名学生和改革后2019级食品科学与工程专业共102名学生的课程总成绩进行分析,成绩分

布如图1所示。从图中可知,大部分学生最终成绩在80~90分区间;70~79分区间人数为2018级39人,2019级30人;90分以上人数为2018级5人,2019级10人;不及格(<60)学生人数为2018级4人,2019级3人。总的来讲,2018级和2019级的期末考试成绩基本符合正态分布,且2019级80分以上人数和比率高于2018级。

### 2.2 整体课程目标达成情况分析

如图2所示,2018级和2019级的课程目标达成度都大于0.7,这表明课程目标已达成。2018级和2019级的课程目标1均高于0.8。2019级的课程目标2要高于2018级,且2018级的课程目标2低于0.8。这说明2018级学生整体的高阶思维能力不足,经过1年时间的教学改革,学生的学习建构能力和高阶思维能力有明显提升。

进一步将学生的课程目标达成度与平均课程目标达成度进行比较,若课程目标达成度超过平均课程目标达成度,则为完成预期的目标;若高于0.6并低于平均课程目标达成度,则为需要持续改进;若低于0.6,则为不合格。分析结果显示,2018级有58名学生,2019级有61名学生的课程目标1已经达到预期学习效果(图3)。这表明改革前后,学生对“食品生物化学”的基本概念、原理和过程的掌握情况基本一致,大部分学生都能完成课程目标。

对于课程目标2,2018级学生的平均达成度低于0.8,2019级学生的平均达成度高于0.8。进

表3 课程考核形式与要求

Table 3 Course assessment forms and requirements

考核形式 Test form	分值 Score	考核范围及要求 Assessment scope and requirement
在线学习	10	通过中国大学MOOC和学习通中的网络课程,自主学习“食品生物化学”的基础知识,并了解食品生物课程群中的基本概念、原理、过程和机制
课堂表现	5	考查学生知识迁移能力以及分析问题和解决问题的能力
随堂测验	15	利用学习通等软件,根据教学需要进行随堂测验,重点考察学生对“食品生物化学”基础知识的理解能力、对比区分能力和知识的整合应用能力
期末考试: 基础知识考核	33	1) 卷面成绩55分,以卷面成绩的60%计入总分 2) 考核内容包括:“食品生物化学”的概念、原理、过程和机制;相关相似或容易混淆的概念的联系与区别等;食品生物课程群知识的整合应用 3) 考试题型为名词解释、选择题、填空题
期末考试: 基础知识的综合运用	27	1) 卷面成绩45分,以卷面成绩的60%计入总分 2) 考核学生的知识迁移能力 3) 考试题型为判断题、简答题、计算题和论述题
专题讨论	10	结合食品领域工程实际问题,通过查阅背景文献,分析研究思路,设计并制定切实可行的实验方案,然后进行讲解、小组讨论和教师评价

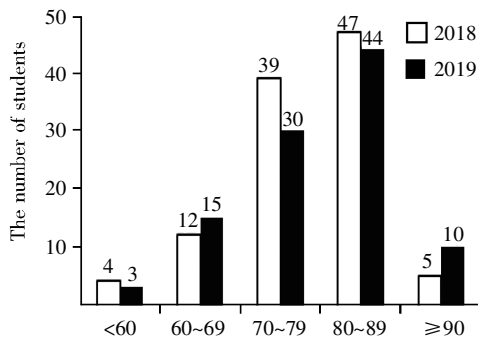


图 1 课程考核中学生总成绩分布图

Fig.1 Distribution of total scores of students in food biochemistry course assessment

进一步分析发现, 2018 级有 61 人达到预期学习效果, 但有 3 名学生不合格; 2019 级有 54 人达到预期学习效果, 无不合格的学生; 2019 级学生的课程目标达成度高于 2018 级, 这说明改革取得初步成效(图 4), 即通过课程学习, 大部分学生了解了“食品生物化学”研究的基本方法, 掌握了“食品生物化学”的基本构成, 能够较好地利用美国国家生物技术信息中心(National Center for Biotechnology Information, NCBI)、中国知网等检索平台以及 Excel 和 PowerPoint 等工具完成文献阅读、试验数据分析、制图和汇报, 能够利用正确规范的图、表将试验数据呈现, 并掌握了不同个数样本平均数所适用的假设检验的方法和原理, 掌握了线性回归相关性的分析。该部分所涉及的数据整理与分析方法属于本门课程的核心及难点。不过, 图 4 的结果也表明, 一部分学生的知识迁移和应用能力较差, 无法对食品加工制作过程中的现象进行解释。因此, 今后将继续优化此部分教学设计, 增强教学效果。

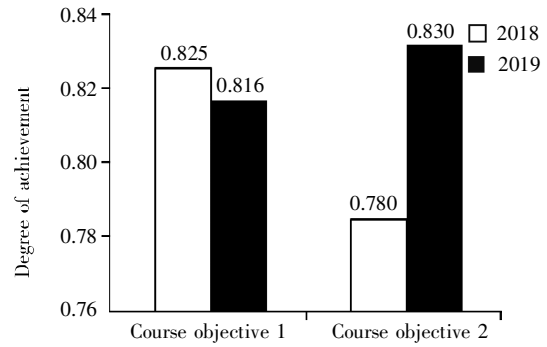


图 2 课程教学中学生整体课程达成度情况分析

Fig.2 Analysis of overall course achievement degree of students in food biochemistry teaching

### 2.3 教师团队的建设

教学改革的成功, 离不开教师队伍的建设和人才的引进, 雄厚的师资力量能快速提升本科教学质量。“食品生物化学”的教学团队共有 5 名教师, 其中教授 2 名, 副教授 2 名, 讲师 1 名。本教学团队充分发挥年轻老师积极性和创造性, 发扬新老教师结合的传帮带作用, 深化改革; 通过调查走访、分析课程达成度、改革教学方法, 培养和提高学生的知识构建能力、问题解决能力、知识迁移能力和表达沟通能力, 最终实现“食品生物化学”的创新性人才培养目标, 为企业培育更多的人才。

### 3 总结

本研究基于工程教育认证, 对“食品生物化学”课程进行了初步的教学改革。一方面, 重构教学内容、创新教学模式、改进教学方法、改革评价体系、培养与建设师资队伍, 旨在帮助学生建立自主学习意识和高效的学习方法, 促进学生自主性拓展学习, 提高学生解决问题、知识迁移和表达

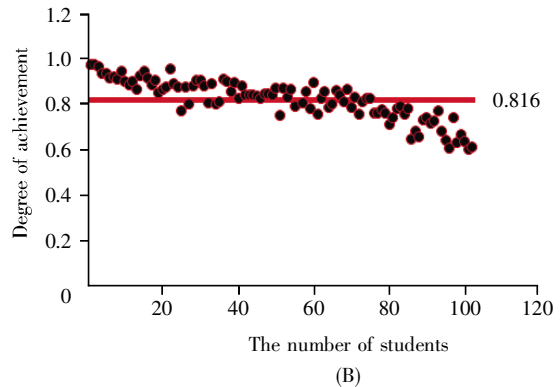
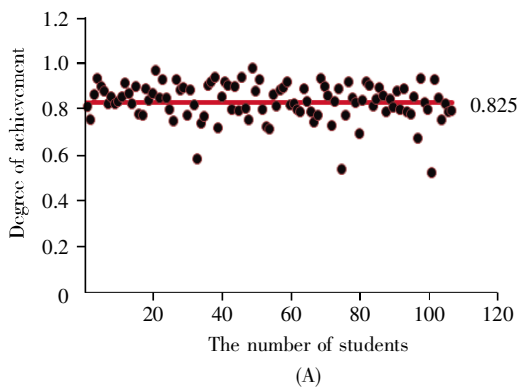


图 3 课程目标 1 达成度分布

(A) 2018 级食品科学与工程专业学生; (B) 2019 级食品科学与工程专业学生。

Fig.3 Distribution of achievement degree of course objective 1

(A) Food science and engineering students in class of 2018; (B) Food science and engineering students in class of 2019.

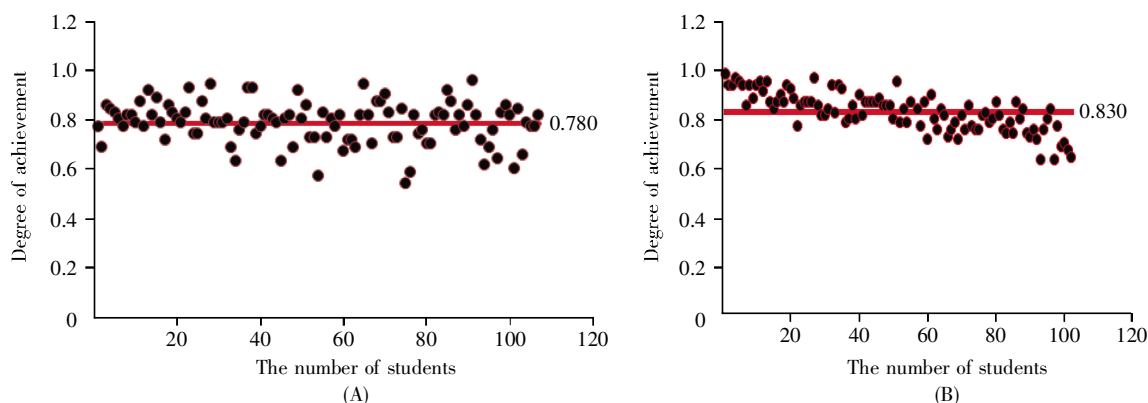


图 4 课程目标 2 达成度分布

(A) 2018 级食品科学与工程专业学生; (B) 2019 级食品科学与工程专业学生。

Fig.4 Distribution of achievement degree of course objective 2

(A) Food science and engineering students in class of 2018; (B) Food science and engineering students in class of 2019.

沟通的能力, 从而实现学生创新性思维的建立。另一方面, 融入思政教育, 使学生具备正确的科学情感、态度和价值观以及社会担当和历史使命意识。这些工作可为进一步深化教学改革, 提高教学质量提供参考。

#### 参考文献(References):

- [1] 徐敏轮, 刘新乐, 李保凯, 等. 大学开展农业发展规划研究的建议——以南京农业大学为例[J]. 中国高校科技(XU Minlun, LIU Xinle, LI Baokai, *et al.* Suggestions for universities to carry out research on agricultural development planning: take Nanjing Agricultural University as an example[J]. *Chinese University Science & Technology*), 2017(11): 29–30.
- [2] 孙宝国, 刘慧琳. 健康食品产业现状与食品工业转型发展[J]. 食品科学技术学报(SUN Baoguo, LIU Huilin. Current situation of healthy food industry and transformation and development of food industry[J]. *Journal of Food Science and Technology*), 2023, 41(2): 1–6.
- [3] 戴若平, 王霞. 食品加工中生物技术的应用及发展[J]. 食品安全导刊(DAI Ruoping, WANG Xia. Application and development of biotechnology in food processing[J]. *China Food Safety Magazine*), 2021(36): 166–168.
- [4] 孔祥珍. 食品专业生物化学课程教学的探索与实践[J]. 教育教学论坛(KONG Xiangzhen. Teaching exploration and practice of biochemistry course in food majors[J]. *Education and Teaching Forum*), 2015(14): 143–144.
- [5] 吴富旺, 钟林睿, 梁玮庭, 等. 食品专业生物化学课程思政的教学改革实施途径[J]. 云南化工(WU Fuwang, ZHONG Linrui, LIANG Weiting, *et al.* Implementation approach of curriculum politics in biochemistry teaching reform for food science major[J]. *Yunnan Chemical Technology*), 2022, 49(5): 124–126, 144.
- [6] 侣胜利, 吴超群, 彭舒, 等. 基于工程教育理念的食品生物化学课程教学改革与实践[J]. 云南化工(SI Shengli, WU Chaoqun, PENG Shu, *et al.* Teaching reform and practice of food biochemistry course based on the concept of engineering education[J]. *Yunnan Chemical Technology*), 2022, 49(10): 147–149.
- [7] 谭伟, 李伟, 王雪山, 等. “食品生物化学”中课程思政教学的探索[J]. 食品工业(TAN Wei, LI Wei, WANG Xueshan, *et al.* Exploration of ideological and political teaching in “food biochemistry”[J]. *The Food Industry*), 2022, 43(10): 125–127.
- [8] 苏靖, 雍雅萍, 高治国, 等. 以“新工科”建设为导向的“食品生物化学”课程 PBL 教学模式的探索[J]. 农产品加工(SU Jing, YONG Yaping, GAO Zhiguo, *et al.* Exploration of PBL teaching mode of food biochemistry course oriented by the construction of “new engineering”[J]. *Farm Products Processing*), 2022(2): 113–115.
- [9] 许先猛, 王顺民. 基于“雨课堂”平台的混合式“食品生物化学”教学改革探索与实践[J]. 农产品加工(XU Xianmeng, WANG Shunmin. Exploration and practice of mixed teaching based on rain classroom platform in food biochemistry course[J]. *Farm Products Processing*), 2021(22): 113–116.
- [10] 肖瀛, 周小理, 陈丽花, 等. 面向应用人才“食品生物化学”的 OBE 教学改革[J]. 食品工业(XIAO Ying, ZHOU Xiaoli, CHEN Lihua, *et al.* Teaching reform of food biochemistry for applied talents based on OBE[J]. *Food Industry*), 2021, 42(7): 253–256.
- [11] 王萍, 郭金英, 吴影, 等. 基于雨课堂的食品生物化学课程教学改革与探索[J]. 广东化工(WANG Ping, GUO Jinying, WU Ying, *et al.* Teaching reform and exploration of food biochemistry based on rain classroom[J]. *Guangdong Chemical Industry*), 2021, 48(18): 228–229.
- [12] 卢河东, 赵立, 王晓莉, 等. 工程教育专业认证背景下“食品高新技术”课程教学改革与实践[J]. 教育教学论坛(LU Hedong, ZHAO Li, WANG Xiaoli, *et al.* Teaching reform and practice of the course in “advanced technology of food engineering” under the environment of engineering education professional certification[J]. *Education and Teaching Forum*), 2020 (53): 215–217.