

高职《食品生物化学》课程模块化教学设计

牛德芳 唐劲松 瞿桂香 江苏农牧科技职业学院, 江苏 泰州 225300

作者简介: 牛德芳 (1983.04—), 女, 汉族, 江苏徐州人, 博士研究生, 研究方向: 蜂产品加工

唐劲松 (1971.03—), 男, 汉族, 江苏如东人, 硕士研究生, 研究方向: 农产品加工储藏

瞿桂香 (1978.07—), 女, 汉族, 安徽合肥人, 硕士研究生, 研究方向: 食品科学

基金项目: 2020 年度江苏农牧科技职业学院教育教改研究课题 (JYYB202024), 全国食品工业职业教育教学指导委员会 2020 年度教育教学改革与研究课题 (SH329)

摘要: 课程模块化是对专业课程体系的知识结构和教学次序进行优化, 同时结合技能训练进行模块化教学设计。本文基于课程特点、模块化教学涵义以及模块化教学研究现状进行分析, 提出了《食品生物化学》课程模块化教学的研究思路, 以期为食品类专业课程的模块化教学改革提供参考。

关键词: 食品生物化学; 模块化; 教学研究

1 引言

《食品生物化学》是食品类专业重要的专业基础课, 是学生进一步学习《食品理化检测技术》《食品质量与安全控制技术》《食品营养学》等后续专业核心课程的基础, 也是高职食品相关专业升本和研究生入学考试的必考科目。《食品生物化学》课程在加强基础理论学习的同时, 强化基本技能的训练, 使学生借助食品生物化学的理论和研究方法, 解决自己所学的专业和今后在生产实践中所遇到的问题, 着力培养学生分析、解决问题的能力。课程旨在培养各类食品企业生产和服务一线能从事食品生产开发、检验和质量管理工作的高技术技能型人才。但食品生物化学具有综合性强、内容繁多、知识点分散、化学反应繁杂等特点, 要求学生具有较强的抽象思维能力和理解能力, 是高职院校学生最难学的基础学科之一。此外, 生物化学相关领域的迅猛发展, 要求在教学过程中对最新前

沿知识和热点问题等进行及时更新。因而传统的教学模式已无法满足培养食品类专业高技能型人才的需求, 不断探索科学、有效的新型教学模式一直是高职《食品生物化学》教学改革中亟待解决的问题。本文以江苏农牧科技职业学院《食品生物化学》为例, 将理论和实践课程相融合, 把课程转变为模块化课程, 以完善食品药品监督管理专业群的模块化课程体系, 提升教学效果。

2 模块化教学的涵义

模块理论最早是由美国迈克尔·加扎尼加 (Michael S. Gazzaniga) 教授于 1976 年提出的。该理论引入教育教学领域, 目前已经形成两种模块化教学的主要模式, 分别是模块式技能培训 (MES) 和能力本位教育 (CBE)^[1-2], 前者是以技能培训为核心的“任务模块”教学模式, 侧重培养的是具体岗位工作的能力; 后者则是以职业动手能力为



核心的“能力模块”，侧重培养的是职业基础通用能力，两者虽然采取的方式不同，但都是以实现具体专业能力和素质能力的培养为目标的教学模式^[9]。课程模块化打破了传统的依据章节次序和学时安排的教学模式，是对一门或者多门专业课程体系的教学任务进行总体设计，优化知识结构和教学次序，同时结合技能训练进行模块化教学设计。模块化教学是将一个完整的项目模块，划分为几个相对独立而又相互联系的子模块，并依据模块进行教学。模块化教学设计不仅增强了知识模块内部的系统性、连贯性以及聚焦力，保证学生在完成每一个模块知识的学习后，都能获得相应的专业知识运用的能力。

3 《食品生物化学》模块化教学的研究现状

国外模块化教学始于20世纪60年代，主要是在欧洲国家尤其是德国的职业教育和培训机构中得以探索和实践，在为社会和企业培养优秀技能型人才方面取得了显著成效。我国模块化教学的探索和实践始于20世纪90年代，目前在模块化教学改革中取得了一定的成效，但至今仍未形成独立完整的课程模块化教学模式。近年来，我国食品产业结构优化持续进行，为了满足社会对食品专业高等职业应用人才的大量需求，学校需要对食品专业课程的模块化教学模式进行探索和实践。生物化学作为食品类专业的专业基础课，对其模块教学的探索与实践也已开展，但主要集中在应用型本科院校。戴梓茹等^[4]以培养应用型地方特色食品专业人才为目标，对本科院校生物化学课程实施模块化教学改革，构建了生物化学模块化教学体系，并取得了一定的效果。何金环等在探讨应用型本科食品生物化学教学中存在的问题时，提出了实施模块化教学的策略，包括构建“结构生物化学+代谢生物化学+遗传生物化学+食品化学与加工”四大模块的理论知识体系和构建“基础性实验+综合性实验+设计型实验”三层次实践教学体系。张晋等研究了生物化学模块化教学对学生应用能力培养的影响，通过组建“理论教学+实验教学+

信息教学”三大模块，开展模块引导式教学，对学生综合素质的提高和应用能力的提升起到了明显效果。高职院校生物化学的模块化教学魏银萍等也进行了初步的探讨，但是关于模块化设计和教学时间等不够深入，高职《食品生物化学》课程的模块化教学改革需进一步加强。

4 《食品生物化学》模块化教学设计

《食品生物化学》是以人及其食品体系为核心，以生物化学过程为重点的一门学科。本课程包含9个章节内容，共开设64学时，其中理论课42学时，实践课22学时。传统的教学模式是依据章节次序和学时安排开展。首先是开展理论知识教学，重点介绍生物体内糖类、脂类、蛋白质、核酸和酶的组成、结构与功能；学习生物大分子在体内的代谢与调节，主要介绍糖类、脂类、蛋白质和核酸等生物大分子的合成与分解代谢、能量代谢、遗传信息传递及各物质代谢的相互关系与调节控制；了解与食品成分分离和检测相关的现代生物化学技术。接下来是开展实践技能训练，包括淀粉粒的观察；焦糖的性质和制备试验；油脂酸价的测定；酪蛋白的制备；蛋白质的分离纯化试验；影响酶促反应速度的试验和聚合酶链式反应（PCR）技术等试验。

基于高职学生的基础较为薄弱，缺乏逻辑思维、抽象思维能力等特点和食品类专业人才培养的需要。需要对《食品生物化学》课程教学情境进行总体设计，优化知识结构和教学次序，同时结合单向型技能训练进行模块化教学。该课程模块化教学设计不仅更加突出教学重难点、条理更加清晰，也突出对学生实践能力和职业能力的训练，围绕学生身边发生的食品问题和未来职业存在的技术问题，紧紧围绕工作任务完成的需要来进行。课程内容重新组合为六个模块：糖类生物化学、脂类生物化学、蛋白质生物化学、核酸生物化学、酶和维生素以及遗传信息传递。每个模块的教学内容、关键知识点及理论和实验学时分配见表1。



教学模块	教学内容	关键知识点	学时分配	
			理论	实验
糖类生物化学	糖的结构与性质	糖类物质的分类；葡萄糖、蔗糖和淀粉的结构与性质	2	
	焦糖的制备试验	焦糖化反应和美拉德反应制备焦糖，焦糖色色率测定		6
	糖在食品中的应用	食品中重要单糖、低聚糖和多糖的性质与应用	2	
	糖类代谢	呼吸链及氧化磷酸化；糖的分解代谢；糖的异生作用	6	
脂类生物化学	脂肪的结构与性质	脂类和脂肪酸的分类和结构；脂肪的理化性质；油脂的氧化原理和防止措施	2	
	油脂酸价的测定试验	酸价的概念及意义；油脂加工的过程		2
	油脂加工化学	油脂的精炼；油脂氢化；酯交换	2	
	脂类代谢	脂肪酸的 β -氧化	2	
蛋白质生物化学	蛋白质的组成、结构与性质	氨基酸的分类；蛋白质的结构与性质	4	
	食品中的蛋白质	肉蛋奶以及谷物中的蛋白质	2	
	蛋白质的分离纯化实验	现代生化分离技术；蛋白质分离纯化的原理和方法；酪蛋白的制备		6
	含氮小分子的代谢	氨基酸的一般代谢；鸟氨酸循环；氨和 α -酮酸的转化；CO ₂ 的代谢	2	
核酸生物化学	核酸的结构、理化性质	核酸的化学组成；核酸的结构与性质	2	
	核酸在食品工业中的应用	核酸类物质在食品加工中的应用；基因工程技术在食品中的应用	2	
	核酸代谢	核苷酸的代谢和生物合成；糖类、脂类、蛋白质和核酸代谢的相互联系	2	
酶和维生素	酶的组成及催化作用机制	酶催化反应的特点；酶的分子组成；酶的活性中心概念	2	
	影响酶促反应速度因素的试验	底物浓度、酶浓度、温度、pH、激活剂、抑制剂对酶促反应速度的影响		4
	维生素与酶的辅助因子	维生素的生理功能；维生素与酶的辅助因子	2	
	酶在食品工业中的应用	淀粉酶、蛋白酶和果胶酶在食品中的应用	2	
遗传信息传递	DNA 复制和修复	DNA 的半保留复制理论；DNA 的复制过程；聚合酶链式反应（PCR）技术	2	4
	RNA 的生物合成与加工	转录合成 RNA 的基本过程；RNA 生物合成相关的酶；RNA 的加工	2	
	蛋白质的生物合成	密码子的概念；参与蛋白质生物合成的物质；蛋白质生物合成过程	2	

(转 102 页)



小,血含量少,不法商贩可能为获取更多利益在鸭血中掺其他动物血或全部用其他动物血来代替。同样,相对于其他动物种类,鸭的“填鸭式”饲养方式使得鸭的饲养成本较小,鸭肉比较便宜,因此猪、牛和羊肉制品中添加鸡或鸭成分的掺假方式也屡见不鲜。因此,猪、牛、羊、鸡和鸭成分在江苏地区的动物源性食品中日常检测鉴定中的比例很大,而本研究建立的多重 PCR 法可满足一次 PCR 反应和一次电泳就能有效鉴别出 5 种动物源性成分,大大地减少了试剂和时间成本,此方法可用作科研机构及食品检测机构对动物源性食品的常规定性检测,对肉制品进行真伪鉴别及掺假成分判断提供技术支撑。■

参考文献

- [1] 王金斌,白蓝,李文,等.同步检测动物源性成分的五重 PCR 的条件优化和检出限分析[J].核农学报,2018,32(3):0506—0514.
- [2] 宗卉,范万红,温燕辉.应用多重 PCR 同时检测牛、羊源性成分[J].中国草食动物,2006,26(6):21—23.
- [3] Nicolai Z, Finn K, Anders H. Species determination—Can we detect and quantify meat adulteration[J]. Meat Science, 2009, 83(2): 165—174.
- [4] 李通,尹艳,王海等.聚合酶链式反应快速鉴别 5 种常见肉类[J].食品科学,2013,34(8):249—252.
- [5] 何玮玲,张驰,杨静等.食品中 4 种肉类成分多重 PCR

的快速鉴别方法[J].中国农业科学,2012,45(9):1873—1880.

- [6] 范丽丽,李培,傅春玲等.食品中鸡源性成分实时荧光 PCR 检测方法的建立[J].食品科学,2014,35(2):248—251.
- [7] Calvo H, Zaragoza P, Osta R. Random amplified polymorphic DNA fingerprints for identification of species in poultry pate[J]. Poultry Science, 2001, 80(4):522—524.
- [8] 王敏,刘荻,黄海等. DNA 条形码技术在深圳鱼肉制品鉴定中的应用[J].食品科学,2015,36(20):247—251.
- [9] 苗丽,张秀平,陈静等.数字 PCR 法对肉制品中牛源和猪源成分的定量分析[J].食品科学,2016,37(8):187—191.
- [10] Maede D. A strategy for molecular species detection in meat and meat products by PCR-RFLP and DNA sequencing using mitochondrial and chromosomal genetic sequences[J]. European Food Research and Technology, 2006, 224(2):209—217.
- [11] Matsunaga T, Chikuni K, Tanabe R, et al. A quick and simple method for the identification of meat species and meat products by PCR assay[J]. Meat Science, 1999, 51(2):143—148.
- [12] 董焕新,吕二盼,詹磊等.食品中动物源性成分的多重 PCR 快速检测方法[J].食品安全质量检测学报,2018,19(7):4595—4600.
- [13] 吉林省卫生厅. DBS22/018—2013 食品安全国家标准鲜(冻)畜肉中鸭源性成分的定性检测 PCR 方法[S].吉林:吉林标准出版社,2013.

(接115页)小结

模块化教学是打破传统的依据章节次序安排的教学模式,是对专业课程体系的知识结构和教学次序进行优化,同时结合技能训练进行模块化教学设计。通过借鉴其他课程模块化教学改革成果经验,对《食品生物化学》课程实施模块化教学研究,将教学内容分为“糖类生物化学”“脂类生物化学”“蛋白质生物化学”“核酸生物化学”“酶和维生素”以及“遗传信息传递”六大模块,不仅增强课程知识体系的系统性和连贯性,也提高了学生学习的积极性和主动性,同时培养了学生相应的专业知识运用的能力。《食品生物化学》课程的模块化教学改革对其他课程的建设也具有指导、借鉴和推广意义。■

参考文献

- [1] 刘海燕,常桐善.模块化、灵活化、全球化:基于信息技术的大学“学习范式”转型——基于麻省理工学院的案例探讨[J].开放教育研究,2018(3):19—26.
- [2] 葛晋,赵丽娅.论高等职业金融投资人才培养模块化创新教学[J].河北职业教育,2021,5(02):41—44.
- [3] 李海涛.模块化教学条件下课程体系的构建[J].四川职业技术学院学报,2007(02):82—83.
- [4] 戴梓茹,张晨晓.模块化教学的探索与实践——以钦州学院食品科学与工程专业生物化学为例[J].钦州学院学报,2016,31(10):52—55.

