

基于网络教学平台建设的食品生物化学混合式教学实践

李晓安, 张新华*, 李富军

(山东理工大学农业工程与食品科学学院, 淄博255000)

摘要: 食品生物化学是一门从化学角度、分子水平阐释生物体生命活动化学本质的科学, 也是食品科学与工程专业一门重要的专业基础课。本文分析了食品生物化学的课程特点及传统教学模式下存在的问题, 结合现代智慧教学理念, 从教学设计、教学方法、考核方式等方面, 开展了基于网络教学平台建设的食品生物化学混合式教学的探索与实践。实践表明, 基于网络教学平台建设的食品生物化学混合式教学有效激发了学生学习过程中的积极性和主动性, 提高了教学质量和学习效果。

关键词: 食品生物化学; 混合式教学; 网络教学平台

Practice of blending learning in Food Biochemistry based on the construction of network education platform

LI Xiaoan, ZHANG Xinhua*, LI Fujun

(School of Agricultural Engineering and Food Science, Shandong University of Technology, Zibo 255000, China)

Abstract: Food Biochemistry is a branch of science elucidating the chemical nature of vital activities at the molecular level from the perspective of chemistry. It is also an important basic course for major in Food Science and Engineering. This article analyzed the characteristics of Food Biochemistry and the problems existing in the traditional teaching mode. The exploration and practice of blending learning in Food Biochemistry based on the construction of network education platform was carried out from the aspects of teaching design, teaching methods and assessment methods in combination with the modern wisdom teaching concept. The practice demonstrated that blending learning in Food Biochemistry based on the construction of network education platform effectively inspired the study enthusiasm and initiative of students, improved the teaching quality and learning effect.

Key Words: Food Biochemistry; blending learning; network education platform

生物化学是研究生命属性的化学本质的科学^[1]。它是现代生命科学体系的核心基础课程, 通过揭示生命的本质, 提高人们对于生命现象的认识。在食品科学领域, 生物化学的知识体系将为食品中食品化验、营养分析、发酵工程、食品生物技术等多领域应用奠定理论基础。因此, 本课程的有效教学和扎实学习可以提高学生的应用能

力和综合素质, 为食品科学与工程的产业发展和科学研究提供优质的人才储备。本文分析了食品生物化学的课程特点及传统教学模式下存在的问题, 结合现代智慧教学理念, 从教学设计、教学方法及考核方式等方面, 开展了基于网络教学平台建设的食品生物化学混合式教学的探索与实践。

收稿日期: 2020-06-19

基金项目: 山东理工大学课程综合改革项目(4003/119237); 国家自然科学基金项目(31901747, 31772024)

第一作者: E-mail: lixa@sdu.edu.cn

*通信作者: E-mail: zxh@sdu.edu.cn

1 食品生物化学课程特点及教学中存在的问题

生物化学是研究生物体的化学组成、维持生命活动的各种化学变化及相互联系的学科^[1]，其研究对象涉及微生物、植物、动物等，知识容量大，知识扩容快，内容抽象，各代谢途径复杂交错，学生学习该课程需要了解和掌握的信息量非常大，在短时间内接受多种物质的分子结构、代谢反应及其代谢途径中的相互联系和调控机制具有一定的难度。针对该课程兼具理论性和实践性的特点，目前国内高校大多采用理论课与实践课相结合的教学模式^[2]。理论课堂多利用多媒体教学，通过图像、动画及视频等辅助手段将抽象的理论知识生动化，强化学生的认识和理解；实践环节，教师指导学生实际操作，通过实验教学提升学生的动手能力和分析问题的能力，并巩固理论学习。但是，在这种以“教”为主的传统教学模式下，在食品生物化学的教学中暴露出一些问题。(1)虽然教师能将知识系统清楚地传授给学生，但难免陷入“教师讲、学生听”的灌输式教学模式，学生学习的积极性、主动性得不到很好的激发，知识掌握不扎实，导致学生在校学得的专业知识不能很好地应用到未来的工作中。(2)相比庞杂的知识体系，该课程的教学学时在多数院校普遍存在理论授课学时偏少的特点，若不采取更有效的教学方法，学生很难在课堂上将繁冗的知识点内化；课后若没有有效的途径进一步巩固，学生对所学知识不能充分理解，久而久之造成问题积压，以致很多学生失去学习兴趣。(3)传统教学模式下，食品生物化学的考核偏重结果评价，而不注重学习过程的评价，不合理的考核评价机制也导致了学生平时学习的积极性不高、知识理解不透彻以及掌握不扎实，考前突击，考试后快速遗忘的现象非常普遍^[3-4]。这些问题都是导致学生对食品生物化学课程学习产生畏惧感和倦怠感的重要因素。因此，如何提高教学质量，激发学生主动学习的兴趣，是亟待我们解决的问题。

混合式教学是传统的课堂教学与数字化的网络教学相结合的教学方式，强调以学生为中心，充分发挥学生作为学习主体的主动性和积极性，

借助线上网络教育资源和信息技术促进线下的课程教学，突破教学时间有限和教学内容量大的矛盾，推动学习效果的提升^[5]。因此，如何在教师的引导下让学生自主、充分地利用优质的在线学习资源进行有效学习，是混合式教学的关键。

2 基于网络教学平台建设的食品生物化学混合式教学实践

食品生物化学混合式教学实践中，充分借鉴中国大学MOOC、学堂在线等线上课程的优势，借助优慕课网络教学平台，通过课程资源准备、线上活动设计和学习统计分析等在线课程建设，将课前导学、随堂练习、课后辅导、知识扩展及答疑讨论等教学环节扩容到网络教学平台，形成了大容量、开放式的学习环境。优慕课网络教学平台为传统的课前预习、课中互动和课后复习等学习环节赋予了全新的体验，可以基本实现教学全过程的学习数据采集和分析，很大程度上解决了食品生物化学课时少、教学信息量大、教学内容抽象等问题，可以很好地辅助课堂教学，提高学生自主学习的能力。此外，优慕课的移动学习系统“课程伴侣”与电脑端实时同步，发挥了移动设备普及、便携等优势，实现了对多种学习模式及学习场景的移动学习支持，满足了学生利用碎片化时间的学习需求，打通了课堂教学和课外学习的“任督二脉”，助力传统课堂的教学改革。基于网络教学平台建设，我们主要从教学设计、教学模式、课程考核三个方面进行改革，以期实现传统教学向混合式教学的转变，提升教学质量。

2.1 教学设计改革

教学设计是教师对教学活动的设想与规划，教学设计改革是教学改革的基础^[6]。食品生物化学混合式教学设计改革从学情分析出发，围绕学生的主体地位，首先制定适合本校学生的教学目标，将网络教学平台、直播工具、实时互动工具等现代智能教学媒体融入教学设计，据此制定教学方案和评价体系，并根据食品科学与工程的专业特点和前修课程基础调整教学内容，进行教学过程设计和课程资源建设，以实现更新的教学目标。这样，将以“教”为主的教学设计模式改革

为“教学为主导-学生为主体”的教学设计模式,这种教学设计的改革一方面符合食品生物化学的课程特点,可以发挥教师的主导作用,利于系统知识的传授;另一方面,重视学生的主体地位,激发学生主动学习的积极性,培养学生的知识运用能力、问题解决能力等多种能力。教学设计改革是混合式教学的灵魂,指引教学活动改革的开展。

2.2 教学模式改革

传统的食品生物化学教学活动中,以教师灌输式的课堂教学为主,学生被动接受知识。学生的学习主体地位得不到保障,学生学习的参与度不高,主动性和积极性难以提升,教学质量难以保证。因此,我们充分结合了传统教学、问题驱动引导式教学、启发式教学、案例教学、翻转课堂及网络教学等教学法的优势,探索了食品生物化学传统教学模式向混合式教学模式的改革^[7]。

首先,从灌输式为主的传统教学模式改革为引导式为主的教学模式,在教学设计上,优化教学内容,合理创设问题情境,设疑问难,调动学生思维活力,用问题驱动教学,并引导其学着问、学会问并加强讨论交流,激发其求知欲和学习热情。比如在糖酵解的学习时,可以设置这样的问题“为何无氧运动后经常会肌肉酸痛,而有氧运动却一般不会?”引导学生思考糖酵解产物的不同去向,并由此引入三羧酸循环的学习;而在三羧酸循环的教学过程中,可以提出问题“氧气并没有直接参与三羧酸循环过程,为何说三羧酸循环是需氧过程?”引导学生带着好奇心仔细研究三羧酸循环过程,并联系前期学过的生物氧化过程寻找答案。

其次,生物化学许多理论较为抽象难懂,知识体系联系紧密,直接讲授学生难以理解,因此,充分利用启发式教学模式,找准切入点,利用类比联想、联系比较等启发式教学,化难为易,激发学生的联想思维,启发其深刻理解抽象理论的本质内涵。例如,把酶通过改变反应途径降低反应的活化能,类比成赶路者避开险峻山路而通过穿山隧道到达大山对面,解释酶使反应沿低活化能的途径进行;再如,电子传递链抑制剂和氧化磷酸化的解偶联作用既相互联系,又相互区别,单纯讲解两个知识点非常容易混淆和迷

惑,教学中启发学生进行联系和比较,有利于加深理解。

再次,在理论知识的讲解过程中,结合生物化学课程特点及其在食品科学与工程专业领域的应用,增加科研进展和实际案例的比例,通过引入学科前沿和科研成果、分析相关案例和科学小史组织教学,让看似静止的理论知识活起来,增加学生的兴趣,提高其理论联系实际的能力,培养其创新精神。例如,在学习核酸的结构之前,引入经典文献,带学生了解核酸测序技术的发展及应用,说明核酸测序的原理离不开核酸的结构,进而开始核酸结构的学习;再如,在学习核苷酸代谢时,引入痛风症的案例,并联系食品科学与工程学科领域,提出问题“为何吃海鲜喝啤酒易诱发痛风?”引导学生将海鲜、啤酒营养及核苷酸代谢相互联系,揭示其中的机理。食品行业大部分内容离不开食品生物化学的理论支撑,教学过程中可发掘的案例非常丰富。通过教师潜心挖掘,大量科学前沿和应用实例等的巧妙落地,有效激活了课堂,大大提高了学生的学习兴趣和自主学习能力。

此外,设计翻转课堂内容,选择一些诸如“DNA是遗传物质的证明”“聚合酶链式反应技术的发明”等著名科学小史以及“蛋白质分离提纯的常用方法”“磺胺类药物的抑菌机理”等典型应用实例,引导学生课前查阅资料自主学习,课中开展翻转课堂,课后完成作业、检测等。通过学生登台讲课、小组讨论、教师点评、生生互评等方式,增加学生之间的讨论与协作,培养学生分析问题和解决问题的能力,并敢于表达自己的主张,形成探究学习的习惯。

值得一提的是,随着网络教学的普及和常态化,利用教学直播工具可实现线上实时教学,使教学活动不再受空间的限制。在食品生物化学混合式教学实践中,将以上教学模式融入到教学活动中,并利用网络教学平台发布自主学习任务单、在线测试、课程作业等,督促学生课前预习和课后复习,鼓励学生在答疑讨论区提问、交流,并及时解答学生的问题,丰富和完善线上教学活动,将课下学习与课堂学习无缝衔接,实现基于网络教学平台的线上-线下、课内-课外食品生物化

学混合式教学。教学模式改革的开展如图1所示。

2.3 考核方式改革

课程评价与考核在教学活动中发挥至关重要的作用，优化的考核机制是教学改革有效推进的保障^[8]。食品生物化学的考核主要从理论教学和实践教学两方面进行。理论教学方面，传统考核主要以期末考试成绩与考勤作为考核依据，偏重结果评价，这种考核评价机制导致很多学生不注重学习过程，平时学习的参与度和积极性不高。考前突击复习虽也能通过考试，但对知识理解不足，掌握不扎实，考试后快速遗忘的现象非常普遍。在基于网络教学平台建设的混合式教学实践

中，我们建立了以学习效果为中心的课程评价体系，减少了期末考试在课程考核中所占的比例，增加了过程性考核的比例。利用优慕课网络教学平台，开展实时抢答、在线测试、课后作业、学习笔记及答疑讨论等学习环节。课程评价体系的改革，不仅促进了师生互动、生生互动，也督促学生重视学习过程，更好地巩固所学知识。此外，借助教学平台的数据统计和分析功能，增加了过程性评价的客观性和准确性。实践教学方面，改革以实验报告为主的传统考核方式，增加对实验设计合理性、实验操作规范性以及实验结果分析能力的考核，实现全过程考核(图2)。

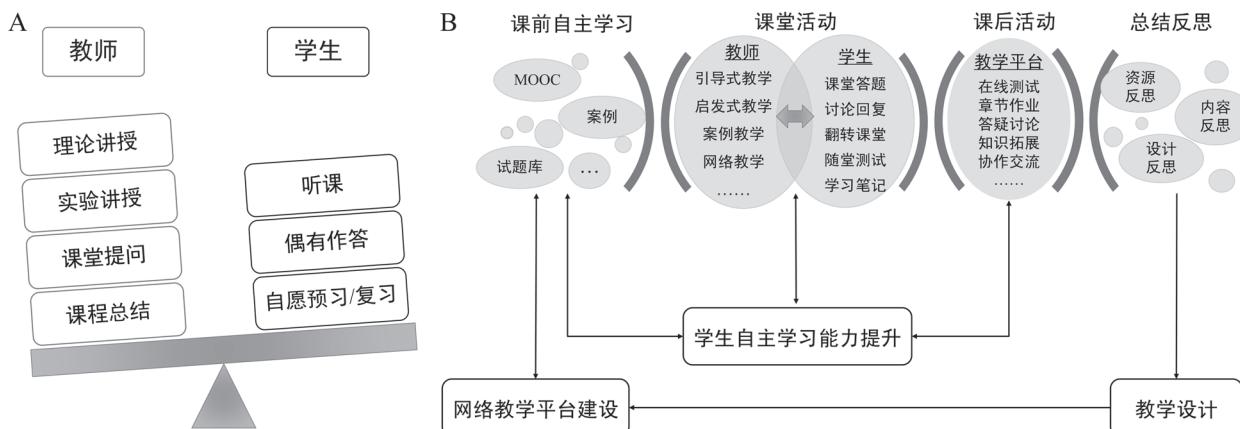


图1 传统教学模式(A)与基于网络教学平台建设的混合式教学模式(B)

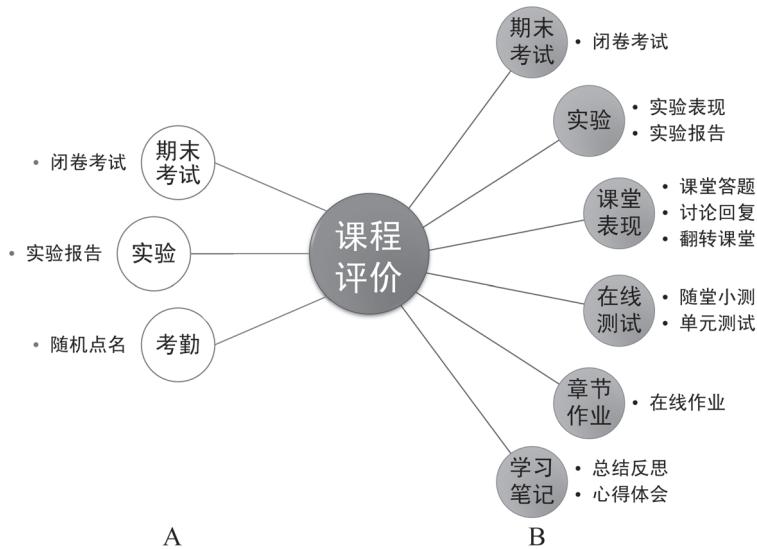


图2 传统教学考核模式(A)与基于网络教学平台建设的混合式教学考核模式(B)

3 基于网络教学平台建设的食品生物化学混合式教学实践的反馈和评估

教学活动的改革和推进,离不开教学反馈和效果评价。在食品生物化学混合式教学实践中,我们利用网络教学平台建设,构建了多个教学评价和反馈指标,包括线上学习统计、答疑讨论、在线测试、章节作业、问卷调查等(图3),不但帮助教师及时掌握学生的学习情况,促进教学反思并优化教学,而且有利于学生及时了解自己的学习情况,促进其学习反思,提高其学习的积极性

和参与度,从而推进食品生物化学混合式教学的改革和完善。此外,通过对主修本课程的食品科学与工程系全体大二学生进行问卷调查,直接了解学生的学习体验和效果反馈。共发放问卷147份,回收145份,回收率为98.6%。调查结果表明,基于网络教学平台建设的食品生物化学混合式教学实践效果良好,学生的满意度较高(表1)。

4 基于网络教学平台建设的食品生物化学混合式教学实践中应注意的问题

基于优慕课网络教学平台的混合式教学模式

模块	标题	状态	截止时间	操作
答疑讨论	010 代谢调节-在线测试	已结束	2020-06-16 23:59	
	09 蛋白质的生物合成-在线测试	已结束	2020-06-16 23:59	
	08 核酸的生物合成-在线测试2-RNA	已结束	2020-06-16 23:59	
在线测试	08 核酸的生物合成-在线测试1-DNA	已结束	2020-06-16 23:59	
	07 核酸的酶促降解及核苷酸代谢-在线...	已结束	2020-05-24 23:59	
	07 核酸的酶促降解及核苷酸代谢-在线...	已结束	2020-05-31 23:59	
课程作业	10 代谢调节-作业	已发布	2020-06-16 23:59	
	09 蛋白质的生物合成-作业	已发布	2020-06-16 23:59	
	08 核酸的生物合成-作业	已发布	2020-06-16 23:59	
问卷结果	4. 你认为生物化学课上教师用何种教学方式比较好? (45人)			
	A、全部讲授	7人 (15.56%)		
	B、以讲授为主, 学生	34人 (75.56%)		
5. 你认为我们网络教学平台上的食品生物化学课程对你的学习是否有帮助? (45人)	C、学生讨论为主, 教	1人 (2.22%)		
	D、对分课堂, 教师讲	3人 (6.67%)		
	E、学生独立自主探究	0人 (0%)		

图3 网络教学平台的教学评价反馈指标

表1 基于网络教学平台建设的混合式教学效果调查表

问题	很赞同(%)	赞同(%)	没意见(%)	反对(%)	完全反对(%)
你认为基于网络课程建设的食品生物化学混合式教学让你满意吗?	60.0	33.1	6.9	0.0	0.0
你认为网络教学平台上的食品生物化学课程资源对你的学习有帮助吗?	86.2	12.4	1.4	0.0	0.0
和传统课堂教学相比,你认为我们网络教学平台辅助教学的学习效果更好吗?	35.2	57.2	4.8	2.8	0.0
你认为本课程提供的教学辅导资料足够吗?	58.6	22.8	17.2	1.4	0.0
你认为生物化学课程有必要每章都进行在线测试吗?	29.7	53.8	16.5	0.0	0.0
你认为生物化学课程有必要每章都做单元作业吗?	30.3	54.5	15.2	0.0	0.0
你认为答疑讨论区对你的学习有帮助吗?	72.4	27.6	0.0	0.0	0.0
你认为学习笔记对你的学习有帮助吗?	39.3	44.8	14.5	1.4	0.0

是传统教学为基础的新兴教学模式，要想发挥最佳效能，需要教师的精心设计和准备、学生的积极参与和配合。在改革实践中尚存在一些问题需要注意和改进。

首先，网络教学平台的建设要“因地制宜”，除了充分借鉴优质的网络课程资源以外，还要注意教学资源的本土化，制作适合本校学生基础的教学资源库，实现资源利用最大化。其次，线上学习尤其是课前预习和课后复习环节，由于学生学习的主动性有差异，难免会出现无法判断学生是否真实参与的问题。若课堂教学中没有科学的考核机制，课前预习和课后复习效果得不到反馈，学生线上学习的积极性和主动性必然会下降。因此，除正确引导学生的学习态度以外，还应不断完善考核评价体系。再次，传统课堂与在线学习两者不可相互取代，在利用优慕课网络教学平台进行混合式教学时，教师需要根据教学内容，选取合适的教学模式，真正实现传统课堂与网络教学平台的优势互补，使得学习效果最优化。此外，网络教学平台建设和混合式教学设计不但需要教师具有深厚的专业知识、开阔的专业眼光，而且需要较强的责任心。高质量的课程建设费时费力的，这在当下高校普遍以科研为主要评价指标的氛围下，对教师和混合式教学改革的评价也是有待解决的问题。

5 结语

基于网络教学平台建设的食品生物化学混合

式教学实践为传统的课堂教学注入了新鲜活力，提高学生参与度并能激发学生自主思考，不仅可以改善以往食品生物化学教学过程中容易出现的被动学习状态，还为课外师生互动及延伸学习提供了保障，这对于专业基础课程的扎实学习至关重要。在未来的教学活动中，我们将继续开展混合式教学的研究和实践，进一步改变教师单向知识传递的现状，促进学生主动学习，实现教学质量的提高。

参考文献

- [1] 朱圣庚, 徐长法. 生物化学[M]. 第四版. 北京: 高等教育出版社, 2017: 1-4
- [2] 王艳君, 陈盛. 生物化学教学改革的实践探索. 生物学杂志, 2012, 29(5): 100-103
- [3] 韦庆益, 戚穗坚, 袁尔东, 等. 食品生物化学教学方法改革初探. 生命的化学, 2015, 35(4): 601-604
- [4] 徐雅楠, 张国文, 孙立杰, 等. 食品生物化学理论课程混合式教学改革初探. 生命的化学, 2018, 38(2): 340-345
- [5] 冯晓英, 王瑞雪, 吴怡君. 国内外混合式教学研究现状述评——基于混合式教学的分析框架. 远程教育杂志, 2018, 36(3): 13-24
- [6] 李逢庆. 混合式教学的理论基础与教学设计. 现代教育技术, 2016, 26(9): 18-24
- [7] 冀玉良. “生物化学”课程教学模式与教学方法的改革与实践. 高校生物学教学研究(电子版), 2018, 8(4): 20-25
- [8] 汤勃, 孔建益, 曾良才, 等. “互联网+”混合式教学研究. 高教发展与评估, 2018, 34(3): 90-99