

中美课程教学差异分析及启示——基于食品专业 “微生物学”视角

巫小丹^{1*} 刘志凤¹ 冯宏²

(1. 南昌大学食品学院 江西 南昌 330031)

(2. 华南农业大学资源环境学院 广东 广州 510642)

摘要:以中国南昌大学食品学院开设的“微生物学”和美国 University of Minnesota 食品科学与营养系的 Introductory Microbiology 为研究对象,从课程安排、教学过程、实践环节和知识考察等方面对食品专业“微生物学”课程教学进行对比研究,以此窥豹一斑。研究发现,国内高校“微生物学”课程存在教学内容更新滞后、课堂讨论互动不足、考查方式多元化欠缺等问题,学生学习存在投入时间偏少、知识点掌握不牢固、考试后遗忘较快、应用知识解决问题能力较差等问题。要更好地开展食品专业“微生物学”教学,必须以学生为中心,及时更新教材内容,结合现代技术开展启发教学、案例教学,有效建构学生知识体系,施行课程助理制度,完善考核制度,提升教师自身工程化能力,从而助推提升教学质量。

关键词:微生物学,比较教育,教学方法,教学质量

Comparison of Microbiology course for undergraduates in food science between China and the United States

WU Xiao-Dan^{1*} LIU Zhi-Feng¹ FENG Hong²

(1. School of Food Science and Technology, Nanchang University, Nanchang, Jiangxi 330031, China)

(2. College of Resources and Environment, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642, China)

Abstract: The present study investigated the differences in syllabus, teaching methodology, practice, and learning assessment for Microbiology course designed for Food Science undergraduate between Nanchang University (NCU) in China and University of Minnesota (UMN) in the US. The study found that, compared with UMN Microbiology course, NCU Microbiology course involves little advanced contents, lacks of classroom discussion, and mainly relies on final exam for learning evaluation. NCU students tend to spend time to study only before exams, which limits their full understanding of the subjects being taught and does not favor long-term knowledge retention. In addition, their ability to apply knowledge to solving real problems is poor due to lack of practice. Based on the findings of this study, it is recommend that we redesign our syllabus so that it is student-centered, renovate our course materials in order to implement the student-center syllabus and

*Corresponding author: Tel: 86-791-88333816; E-mail: wuxiaodan0412@163.com

Received: November 07, 2015; Accepted: April 07, 2016; Published online (www.cnki.net): May 10, 2016

*通讯作者: Tel: 86-791-88333816; E-mail: wuxiaodan0412@163.com

收稿日期: 2015-11-07; 接受日期: 2016-04-07; 优先数字出版日期(www.cnki.net): 2016-05-10

to include updated knowledge in the field, adopt problem-base learning methodology, enhance cases studies, adopt teaching assistant policy, improve learning assessment, and invest in instructor engineering training programs.

Keywords: Microbiology, Comparative education, Teaching methodology, Teaching quality

人才培养是大学的重要使命,也是大学承载的其他三个主要功能——科学研究、服务社会、文化引领等的基础,这已形成世界性共识。2015年,国务院提出《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》,随后,中共中央推出的《关于制定国民经济和社会发展第十三个五年规划的建议》以“提高教育质量”为主题,提出未来5年要把提高质量作为教育发展的核心任务,牢固树立以提高质量为核心的教育观,其中教学质量提升是关键。提升高等教育质量,是我们从高等教育大国迈向高等教育强国的必经之路。有鉴于此,通过国内外“微生物学”个案的对比分析,或许能给予高等教育教学一些有益的探索。

“微生物学”是食品专业重要的专业基础课,课程学习对培养食品工业、食品安全需要的高素质实用型人才和以学术研究为职业的科技研究人员都十分重要。传统“微生物学”主要讲授微生物的生命活动基本规律,包括微生物的形态结构、生理生化、生长繁殖、遗传变异、生态分布、传染免疫、分类鉴定、微生物的多样性、微生物与其他生物的相互关系,以及微生物在食品、环保等实践领域的应用。课程涉及的基本概念较多,识记内容较多,有不少学生认为该课程就像文科课程,考试前背背书就能通过,平时投入时间偏少,知识掌握不牢固,考试后识记的知识点遗忘较快。如何扭转这种局面,充分调动学生的积极性、主动性和创造性,让学生全心投入到课程学习中,培养学生观察、思考、分析和解决问题的能力,最终使学生真正学到知识并应用于实践,关键在于提高课程教学质量。带着这些目的,笔者走进美国明尼苏达大学 Introductory Microbiology 和 Food Microbiology 课堂,对课程安排和教学过程进行深入考察与对比,并与授课教授、教学助

理和学生进行交流。比较研究发现,美国大学的高等教育以学生为核心,采用学分制,考核制度非常完善,学生拥有很大程度的自主性,可根据自身兴趣、学习能力等条件选修课程,当所修学分达到要求时即可申请获得学位^[1]。因此,学生学习热情高,课前有预习,课堂上专注认真,课后独立完成作业,知识点掌握牢固,体现了较高的教学质量。

1 “微生物学”和 Introductory Microbiology 课程教学现状对比

南昌大学“微生物学”是食品科学与工程、食品质量与安全、生物(发酵)工程等专业的专业基础课。明尼苏达大学 Introductory Microbiology 是食品科学、营养学等专业开设的专业基础课。

通过对比两所大学食品专业微生物学课程特征(表1),发现两校该课程在教学目的、教学内容、学时及分配等方面有很多相似之处,但也存在课前、课中、课后的各种差异。中美课堂教学主要区别之一是课堂讨论,美国课堂讨论氛围好,美国学生从小强调互动学习,思维活跃,知识迁移能力较强,课堂上随时可见美国学生举手打断老师并提问,老师也会将提问环节计入期末总分,以鼓励学生积极参与。相比之下,在场的中国留学生参与度就差很多,虽然他们都通过了语言考试,课后也会流利地和教授交流,但在课堂上基本保持沉默。国内课堂教师的主动作用发挥较好,对教学过程的组织得力,过程管理到位,应予以巩固发扬。区别之二是考核制度,明尼苏达大学考核方式更为多样。为考查学生理解知识的程度,教师会根据教学进度,布置一些比较灵活的课后作业,课堂小测验贯穿整个学期,这种方式可督促学生跟踪学习,帮助巩固与复

表 1 “微生物学”和 Introductory Microbiology 课程特征的对比
Table 1 The characteristic contrast between Microbiology and Introductory Microbiology

项目 Item	微生物学 Microbiology	Introductory Microbiology
课程目的 Course objectives	让学生掌握微生物学的基本理论和基础知识,能对微生物进行分类辨认,熟悉微生物的基本特性及其生命活动规律,使学生了解微生物在食品、环保等实践领域的应用	
开课时间 Semester	大学二年级	
教学内容 Course content	微生物的形态结构、生理生化、生长繁殖、遗传变异、生态分布、传染免疫、分类鉴定、微生物的多样性、微生物与其他生物的相互关系,以及微生物在食品、环保等实践领域的应用	
教材选择 ^[2] Text book	2000 年以来,普通微生物学教材有 50 多种,同时引进、翻译外国优秀教材力度不断加大。采用周德庆.《微生物学教程》,高等教育出版社,2011 年	教材种类多,选择性大,自从 20 世纪 50 年代以来,各类微生物学英文版教材已近 1 000 种,许多优秀教材内容丰富,体例科学,印刷质量高。采用 Tortora, Funke and Case. Microbiology: An Introduction, 11th Edition, 2013
理论学时数 Lecture hours	40	48
实验课学时数 Laboratory hours	48	72
学生数 Student number	20-30 人/班	
课程助理 Teaching assistants	0 人	3 人
课堂讨论 Discussion	较少	较多
教学网站 Course website	教学网络平台虽有教学大纲、课件等,但学生关注度不高,强调在网上评教时关注,收效不大	内容丰富,信息全面。包括教学大纲、讲义和其他阅读材料,可进行网上提交作业、网上期中考试
作业 Homework	教材每章后面配有习题,较系统	教材每章后面配有习题,较系统,而且配有标准答案
实践环节 Practice process	强调微生物技术基本操作,开展自学实践形式的主题调研,写成小论文或制作 PPT 讲演	注重微生物技术基本操作,在此基础上密切联系实际,开展食品中微生物的调查研究,开展食品厂的技术参观实践活动,强调工程化能力训练
考核方式 Assessment items	理论课评分体系为:过程考评 25%+期中考试 25%+期末考试 50%。实验课评分体系为:准备考评 20%+过程考评 40%+报告考评 40%	平时成绩组成复杂、细致。评分体系为:课堂参与 8%+作业 12%+期中考试(2 次) 20%+实验报告 20%+实验笔记 10%+课前随机小测(7 次) 10%+期末考试 20%
诚信问题 Academic integrity and scholastic dishonesty	学生作业与报告多以手写形式上交,有抄袭现象;老师批改工作量大;对违规没有明确的惩罚举措	美国对于作业抄袭控制极其严格,学生的作业和报告大多以电子版形式提交,提交后用专门软件检测重复率,以此鼓励学生独立完成作业和报告,惩罚举措明确,一旦有诚信问题将被记录在案,直接影响以后的工作生活

习,学以致用,达到强化知识的目的。中国课堂主要基于少量的作业、期中考试和期末考试进行考核。区别之三在于教育管理评价的差别。美国的课程教学奉行《华盛顿协议》^[3]。《华盛顿协议》成立于 1989 年,最初由 6 个英语国家的工程专业团体发起成立。经过 20 多年的发展,已经发展成

为最有国际影响力的教育互认协议,成员遍及五大洲,包括美国、英国等 15 个正式成员和印度、中国等 7 个预备成员。《华盛顿协议》是工程教育本科专业学位互认协议,其宗旨是通过多边认可工程教育资格,促进工程学位互认和工程技术人员的国际流动。工程学位的互认是通过工程教育

认证体系和工程教育标准的互认实现的。我国的工程教育认证由中国工程教育认证协会组织实施, 对外由中国科协代表中国加入《华盛顿协议》。其通用标准强调毕业要求达成学生工程知识、问题分析等 12 种能力, 并强调教学的持续改进。《华盛顿协议》所认定的“能力产出”标准, 学生的实验安全意识、创新思维比较明显; 国内高等教育在日常的管理与评价中, 依然很重视考试分数, 在评奖评优中有“惟分数论”导向, 进而引发一些学生考试态度问题。特别值得一提的是, 除上课较认真、到课率高之外, 美国课程考试考风很好, 鲜见舞弊现象发生。

2 差异原因分析

2.1 大学制度体系的差别

教育本质上是一种社会筛选机制, 在高等教育大众化背景下, 存在对优质教育资源的争夺。尽管中国教育已有较大改善, 但依然存在显著的资源均衡和机会公平问题^[4]。相比而言, 美国高等教育普及化, 人均可占有的教育资源总量显占优势, 教育准入机会相对公平^[5]。

2.2 文化背景的差别

美国文化推崇大胆进取、勇于创新、实用主义、自由民主等理念^[6], 课堂上呈现独立思考、自由探索、勇于创新的良好氛围。中国文化中, 师者“传道授业解惑”的功能, 更多体现为“传道授业”, 教其“所以然”, 少见“所必然”, 更少“所应然”, 加上“一日为师终身为父”传统文化的影响, 提倡尊重与服从, 互动交流较差, 师生关系实则不平等, 甚至存在隔阂, 学生学有所疑却不敢质疑者大有人在。

2.3 评价体系的差别

从 2012 年起, 应教育部的要求, 国内高校均需向社会公布年度本科教学质量报告, 其目的既是提高教学质量, 也是回应政府和社会的问责^[7]。现有评价体系通常是教育管理者用来评价本校教师教学质量的主要方法, 侧重教师考核指标, 教

师考核也是重科研项目经费数量和获奖等次指标, 忽视教学水平和学生学习效果的评价^[8]。相比而言, 美国大学遵照《华盛顿协议》培养模式, 强调教学方式手段与培养能力目标一致, 即要实现教学的每一个内容、过程, 都要着眼于培养学生某一方面的“能力产出”。在全美推广的“全国学生学习投入调查”(National survey of student engagement, NSSE)也是以学生为中心, 以改进教学质量为目的, 关注学生的学习、成长与发展。这种做法或要求标准上的不同, 带来明显的效果差异。

3 七措并举, 提高国内食品专业“微生物学”教学质量

纵观美国高等教育历史与特性分析, 我们应承认其长处所在, 并予以积极借鉴, 助推提升国内高校教学质量。

3.1 倡导建构主义教育理念, 以生为本, 教学相长

盛行于西方国家的建构主义教学理念认为“情境”、“协作”、“会话”和“意义建构”是学习环境中的四大要素或四大属性, 在教学过程中教师应起组织、辅导和促进作用, 学生才是真正的主体^[9]。强调教学要关注学生的感受, 教学“从句号课堂向问号课堂转变”, 笔者曾在课堂试行过“角色扮演”, 学生上台主讲 10 min, 对关键知识点结合自己理解进行阐释并提问, 教师在台下充当“学生”, 其他同学进行互动, 引导学生主动学习。目前, 微生物学理论课主要是教师讲授形式。在今后教学过程中, 应根据教学重点、难点设计一些主题, 开展阶段性的小组课堂讨论, 及时解决学生学习中遇到的问题, 倡导以研究性学习、协作学习、合作学习和讨论式学习、课堂汇报及教师总结讲解等方式帮助学生建构微生物学知识体系^[10], 做到向课堂要质量。

3.2 实施课程教学义务助理制度, 提高教学效率

纵观美国教学课堂, 课程教学助理机制健全^[11-12], 校方通过资金投入、各方合作、多方需

求关注和持续评价等为教学助理培训项目提供充分的质量保障^[13]，教学助理在日常教学管理中起到重要作用。多年来，国内南昌大学公共课程“高等数学”等学生数量大，教师课程压力大，课程教学助理分担了部分工作，取得了较好效果。在此基础上，南昌大学启动本科教学课程助教制工作，采取“研究生本人申请—导师推荐—课程主讲教师同意—设岗学院批准—党委研究生工作部审定”等程序，实现课程教学助理制度由“高等数学”、“大学物理”等课程拓展到其他 80 余门专业课程。明尼苏达大学食品与营养系推行义务课程助理制度，规定每个硕士、博士必须承担至少一门课程的教学助理。若借鉴该系义务课程助理制度，将义务课程助理制度纳入评奖评优加分范畴，可有效助推课程教学助理的全面施行。更为重要的是，在试行课程助理过程中，教师发展中心要联合多个部门开展工作，通过完善课程助理的选拔制度，执行培训上岗和考核评估政策，以保证课程教学助理工作高效开展。与此同时，健全的教学助理机制可为期望从事教学职业的研究生教学助理提供职业发展训练，有助于高校培养未来优秀的师资队伍^[14]。

3.3 推进臻选优秀英文教材内容，拓宽国际视野

微生物学发展迅猛，前沿研究成果多以英文发表在优秀期刊，而且国外有非常多优秀的英文版微生物学教材^[2]。适当的双语教学有助于学科发展，拓展国际合作与交流。为适应高等教育国际化发展趋势需求，国内很多院校已经尝试开展食品“微生物学”双语教学^[15-19]，在教材选择、教学模式应用、考核方式创新、教学队伍构建等方面进行了一些有益探索，但力度还需要进一步加大。在教学过程中，应进一步加强双语教学，提升双语教学课程在整个培养方案中的比重，以中文教材为基础，及时更新，臻选优秀英文教材作为补充，如 Brock 的微生物生物学(Brock Biology of Microorganisms)，密切跟踪现代食品微生物学发展的最新研究成果，不断更新教学内容，并结合课

程内容推荐学生阅读前沿文献，极力促进学生自主学习，拓宽国际视野。

3.4 强化实训、实习等情境学习，提升学生工程化能力及创新意识

微生物学理论课主要讲授微生物的生命活动基本规律，在今后教学工作中要强化案例教学方式方法，甄选一些生活、生产中与微生物生命活动关联的有趣实例，寓教于乐，通过熟悉情境吸引学生的专注力，活跃教学气氛，让诸多科学问题变得更浅显易懂、明朗清晰。

实验课程是培养学生动手能力、创新意识和创新能力的重要实践环节，也是检验课堂学习成效的重要手段。因此在教学过程中，我们注重增强综合性、开放性和设计性实验内容，将生产与实践密切结合起来，将食品科学思维充分糅合到基础技能训练过程中，使学科知识转化为学生的专业能力，譬如通过测定食品中的细菌总数讲授微生物与食品腐败变质，通过甜酒酿的制作和品质鉴定讲授发酵食品微生物^[20]；以学校食堂为教学课堂，带领学生到酿造厂短期实习，强化实训、实习工作，建立起校内各单位、校外相关部门共同参与的协同育人机制，用现场学习建构学生的“工程观”和产业链意识。同时，将科研工作引入教学，引导学生自主设计实验，调动、激发学生探索学习的兴趣，提高积极性和主动性，提升发现问题、分析问题、解决问题的能力，培养学生创新思维、自主创新能力及独立从事科研活动的的能力，为今后从事科学研究或产品开发等工作打下基础。

3.5 加强信息技术应用，确保沟通高效通畅

现代信息技术的发展，尤其是多媒体教学方式的广泛应用，极大地提高了微生物学的教学效率，如教师采用多媒体技术图文并茂地展现微生物的形态结构、繁殖方式、微生物群体等，使学生对微小生命产生真切的感性认识；利用多媒体技术演示微生物实验技术，使学生直观地掌握技能等。在此过程，学生接受大量的信息，若教师

能够设计一些问题, 推行 PBL 教学法^[21], 摒弃微生物学课程教学采取的单向灌输式传统教学方式, 知识的传递将更加牢固而有效。

目前国内师生交流多通过 QQ 群、微信群等即时通讯方式, 虽然便捷, 但部分学生可能因未能及时、充分关注这些聊天工具而错过一些重要信息, 因此教学平台的建设显得相当重要。明尼苏达大学一站式服务管理系统将教学、科研、管理和图书馆等有机联系在一起, 为广大教师、学生、科研人员及其管理人员提供一个动态的电子信息平台。他们通过该系统了解学院、学校的各种信息, 查询工作安排及收发各种电子邮件等, 学生可以下载教学大纲、课件、视频、考核方式等教学资料, 该系统还链接了许多资料与与课程相关的电子书, 极大地丰富了课程相关信息, 更重要的是, 其平台的师生互动功能得到了充分应用。国内高校教学网络平台基本得到普及, 教学平台一般有教学大纲、课件等, 内容亟需做到更加丰富翔实; 教师学生可通过平台进行留言互动, 但关注度不高, 也未能做到及时回应学生呼声, 效果欠佳, 还需加强宣传和完善建设; 学生可通过平台进行网上评教, 但评教固定集中在期末的一周时间开放, 用统一行政命令简单达成, 甚至强迫要求达到 100% 参评, 一些没有意见的学生或不愿参评的学生也“被动参评”, 学生评价重量化评分, 少定性评判。在今后教学过程中, 我们应对国外高校的有益做法予以借鉴, 进一步完善教学网络平台, 使其成为一个高效全面的信息来源, 让学生自觉自愿、客观中肯评价, 做到评价既有意见建议, 也有有益经验分享。与此同时, 建构学工、教务等同步的学工数据, 实现各职能部门的模块运行功能, 助推教学增效提质。

3.6 加强过程监控督促, 助推理论实践同步

国内理论课程的过程考评多局限于出勤率, 教师讲授多采用多媒体, 但新技术应用是柄“双刃剑”, 过度依赖导致照本宣科的老师有之, 学生上课玩手机刷微博微信较为常见, 不集中注意力听

课、不主动思考提问。明尼苏达大学微生物课程期末考试成绩不是决定性因素, 教师鼓励学生进行课堂讨论, 常设随堂测试, 并以课堂参与活跃度来评估学生的平时成绩, 学生主动性较好, 全身心投入学习贯穿整个学期, 知识掌握较扎实。因此, 在今后教学管理过程中, 要优化教育教学治理, 加强过程监控, 充分发挥辅导员、班级导师在学生成长过程中的作用, 加强教学与学工队伍的沟通和配合, 实现“教、学、督”三位一体, 保障课堂质量。

国内实践课程的考核主要是预习报告和实验报告的撰写, 而实验多为验证性的基本操作, 且多为分组实验, 同学之间“抄袭”实验报告的现象时有发生。在教学实践中, 从低年级学生开始, 尽早组织“三进”(进教师团队、进实验室、进科研课题或项目), 增加一些综合性、个人独立设计实验, 实施实验室开放管理, 将本科生吸纳至科研项目研究队伍^[22], 可在实践课考核体系中增加期末技能考核^[23], 采取单人考核, 操作为主, 口试或笔试为辅, 从而培养学生的实操能力、端正科研态度、强化规范意识, 并可以通过这种“试错”选择, 进一步促进本科生尽早明确人生发展规划与职业选择。

3.7 强化师资培训提升, 注重优势资源共享

相对学生的主体地位而言, 教师是教学过程的主导, 其专业素质和工程化能力直接影响教学效果。教育不仅是注入一桶水, 更是燃起一团火, 教师必须有“自燃”的能力, 才能带动学生学习。当前, 青年教师是高校本科教学的主要力量, 他们精力充沛, 反应力、接受力、理解力强, 易于将新观念、新技术、新方法带入课堂。高校应予以政策倾斜、经费支持、机制保障, 鼓励青年教师走出校园, 开展国内外访问进修、参加国际国内学术会议、观摩教学等继续教育, 加强同行交流和到行业企业学习, 强化下企业挂职锻炼、顶岗实训, 拓宽教师视野与思路, 加强工程化能力培训与提升, 提高执教技能与水平, 与

此同时,积极发挥优势资源集聚效应,依托《华盛顿协议》实现国内外对接,实现资源灵活利用,不仅要重“派出”,也要重“引进整合”,聘请海外著名大学或研究机构的专家学者参与教学。浙江工商大学聘请美国明尼苏达大学教授为学生全程讲授“食品胶体化学”专业课程,探索实践了专业课程教学的模块化与案例相结合、全面利用国际名牌大学课程资源、开放的国际化课程考试等教学途径,启发了教学思维,开拓了互利共赢教学模式^[24]。

4 结语

鉴于国内外教学经验,我们要努力摒弃灌输式教学模式,坚守以学生为主体、教师为主导理念,结合本国实际情况,注重采用启发式、讨论式的现场教学法,应用模块化、案例化的教学模式,不断改进教学模式,不断积累经验;将科研引入课堂并注重导入专业领域的前沿动态和最新技术进展,以建构主义教学思维帮助学生建立微生物学知识体系,使学生的知识结构跟上时代步伐;在教学治理方面,通过教风带学风、管理促学风、考风正学风,齐抓共管,标本兼治,激发学生学习热情和创新精神,全面提高教育教学水平和人才培养质量。

致谢:诚挚感谢明尼苏达大学食品科学与营养系的 Roger Ruan 教授、Paul Chen 教授、Dan O'Sullivan 教授、Francisco Diez-Gonzalez 教授、Antonio A. Lourenco 博士和 Feng Ding 教学助理等给予的帮助。

参 考 文 献

- [1] Lü DH, Zhang MN. The characteristics, trends and enlightenment of creative ability of American undergraduate[J]. Higher Agricultural Education, 2015, 1(1): 121-123 (in Chinese)
吕德宏, 张梦娜. 美国高校本科生创新能力培养特征、趋势与启示[J]. 高等农业教育, 2015, 1(1): 121-123
- [2] Chen XD, Tang XF, Zheng CY. Survey and analysis on comparison of microbiology textbook construction[J]. Microbiology China, 2008, 35(12): 1980-1986 (in Chinese)
陈向东, 唐晓峰, 郑从义. 中外微生物学教材建设状况调查与分析比较[J]. 微生物学通报, 2008, 35(12): 1980-1986
- [3] Fan YY, Yi JY. The revelation of Washington Accord to Chinese higher engineering education[J]. China Higher Education Research, 2014(8): 45-49 (in Chinese)
樊一阳, 易静怡. 《华盛顿协议》对我国高等工程教育的启示[J]. 中国高教研究, 2014(8): 45-49
- [4] Yang HM. Higher education institutional analysis under the perspective of regional differences[J]. Higher Education Exploration, 2012(1): 18-21 (in Chinese)
杨红旻. 制度分析视角下的高等教育区域差异[J]. 高教探索, 2012(1): 18-21
- [5] Fu ST. Social donation: the ecological mechanism for realizing and guaranteeing fairness of higher education in United States[J]. Comparative Education Review, 2012(1): 72-77 (in Chinese)
傅松涛. 社会捐赠: 美国高等教育的生态性公平机制[J]. 比较教育研究, 2012(1): 72-77
- [6] Zhang W. Analysis of social and cultural factors in the development of American higher education[J]. Higher Education Exploration, 2006(1): 68-71 (in Chinese)
张旺. 美国高等教育发展的社会文化因素分析[J]. 高教探索, 2006(1): 68-71
- [7] Guo H, Tang WH, Liu L. Self-assessment and teaching quality improvement in universities[J]. Research in Higher Education of Engineering, 2012(3): 146-152 (in Chinese)
郭卉, 唐巍华, 刘琳. 高校自我评估与教学质量改进[J]. 高等教育研究, 2012(3): 146-152
- [8] Bai YX. Toward to the “Student-centered” assessment model—contrasting undergraduate teaching quality report in China with NSSE in United States[J]. China Higher Education Research, 2014(11): 64-68 (in Chinese)
白逸仙. 走向“以学生为中心”的评估模式——以中国《本科教学质量报告》与美国 NSSE 为比较对象[J]. 中国高教研究, 2014(11): 64-68
- [9] Yan AJ. Constructivism and students' status as the subject[J]. Journal of Jilin Normal University (Humanities and Social Science Edition), 2005(4): 71-73 (in Chinese)
闫爱静. 建构主义与学生的主体地位[J]. 吉林师范大学学报: 人文社会科学版, 2005(4): 71-73
- [10] Yang F, Chen P, He QL, et al. Application of constructivist teaching in medical microbiology[J]. Microbiology China, 2010, 37(1): 133-136 (in Chinese)
杨帆, 陈萍, 何群力, 等. 建构主义教学模式在医学微生物学教学实践中的应用[J]. 微生物学通报, 2010, 37(1): 133-136
- [11] Sun MR. Management and training of teaching assistants at Stanford University[J]. Meitan Higher Education, 2014, 32(1): 64-68 (in Chinese)
孙美荣. 斯坦福大学教学助理的管理与培养[J]. 煤炭高等教育, 2014, 32(1): 64-68
- [12] Cai ZP, Xu M, Cao JN, et al. Towards the training of graduate student teaching assistants training from teaching assistant system in North American[J]. Computer Engineering & Science, 2014, 36(S1): 79-82 (in Chinese)
蔡志平, 徐明, 曹介南, 等. 从北美大学助教机制看研究生助教培养[J]. 计算机工程与科学, 2014, 36(S1): 79-82
- [13] Li J, Xu SM. Research on American graduate teaching assistant training system[J]. Teacher Education Research, 2015, 27(2): 107-112 (in Chinese)
李洁, 徐世猛. 美国研究生教学助理培训制度研究[J]. 教师教育研究, 2015, 27(2): 107-112
- [14] Sun MR. Analysis and implication of teaching assistant system at York University[J]. Chongqing Higher Education Research, 2014, 2(3): 87-91 (in Chinese)
孙美荣. 约克大学教学助理制度探析与启示[J]. 重庆高教研究, 2014, 2(3): 87-91
- [15] Li Y, Qi F. Practice and analysis about the Microbiology bilingual course[J]. Journal of Neijiang Teachers College, 2007, 22(4): 109-111 (in Chinese)
黎勇, 戚芳. 微生物学双语教学的实践与思考[J]. 内江师范学院

- 院学报, 2007, 22(4): 109-111
- [16] Kong QX, Cui Y. Some thoughts on bilingual teaching of Food Microbiology[J]. Journal of Tianjin Agricultural College, 2008, 15(4): 57-60 (in Chinese)
孔庆学, 崔艳. 食品微生物双语教学的一点体会[J]. 天津农学院学报, 2008, 15(4): 57-60
- [17] Ma HM, Lin ZX, Li DZ. The exploration of practice on bilingual teaching in Microbiology in comprehensive college[J]. Journal of Qiongzhou University, 2011, 18(2): 90-92 (in Chinese)
马红梅, 林炽贤, 李东哲. 综合性院校微生物学课双语教学实践的探索[J]. 琼州学院学报, 2011, 18(2): 90-92
- [18] Liu LZ, Xiao YN, Sun JD. Enlightenment of practice in bilingual education in Microbiology[J]. Journal of Sichuan College of Education, 2011, 27(5): 115-118 (in Chinese)
刘灵芝, 肖亦农, 孙军德. 开展微生物学双语教学实践中的启示[J]. 四川教育学院学报, 2011, 27(5): 115-118
- [19] Fu RY, Gao XL, Wang XY, et al. Explore of hybrid mission bilingual teaching mode on Food Microbiology[J]. Journal of Agricultural University of Hebei (Agriculture and Forestry Education), 2015, 17(1): 95-98 (in Chinese)
付瑞燕, 高学玲, 汪雪雁, 等. 普通高校食品微生物学混合型任务式双语教学模式初探[J]. 河北农业大学学报: 农林教育版, 2015, 17(1): 95-98
- [20] Chen JP, Yang WH. Food Microbiology curriculum reform oriented to work procedure[J]. Higher Agricultural Education, 2010, 8(8): 85-87 (in Chinese)
陈江萍, 杨文花. 以工作过程为导向的食品微生物学课程教改探索[J]. 高等农业教育, 2010, 8(8): 85-87
- [21] Cao YY, Zhang M, Tang XY, et al. Application of PBL in microbiology teaching[J]. Journal of Biology, 2013, 30(4): 97-99 (in Chinese)
曹媛媛, 张明, 唐欣昀, 等. PBL 教学法在微生物学教学中的应用[J]. 生物学杂志, 2013, 30(4): 97-99
- [22] Wu GM, Wen HX, Zeng R, et al. Exploration and practice on the construction of excellent course of Food Microbiology[J]. Microbiology China, 2013, 40(3): 522-526 (in Chinese)
伍国明, 温海祥, 曾荣, 等. 食品微生物学优质课程建设的探索与实践[J]. 微生物学通报, 2013, 40(3): 522-526
- [23] Fan JQ, Meng XY, Zheng B. Reform and practice of experiment and field training teaching of Food Microbiology[J]. Research and Exploration in Laboratory, 2010, 29(3): 186-190 (in Chinese)
范建奇, 孟祥云, 郑斌. 食品微生物实验实训教学的改革与实践[J]. 实验室研究与探索, 2010, 29(3): 186-190
- [24] Chen ZX. Research and practice of curriculum internationalization on Food Colloid Chemistry[J]. China Education of Light Industry, 2011(2): 52-54 (in Chinese)
陈忠秀. 食品胶体化学专业课程教学国际化的探索与实践[J]. 中国轻工教育, 2011(2): 52-54

编辑部公告

邀请您关注《微生物学通报》公众微信号

为了更好地与读者、作者、审稿专家和编委朋友们及时沟通、方便服务,《微生物学通报》已开通公众微信服务号。作者通过微信能及时收到稿件各流程通知,第一时间了解稿件进程并及时处理;审稿专家和编委可通过微信及时收到审稿邀请,还可通过手机审稿;读者通过微信可了解《微生物学通报》文章目录,查找阅读感兴趣的文章。

关注办法:

- 1、在微信公众号搜索“微生物学通报”或“wswxtb”;
- 2、用微信扫右边二维码:

