

# 基于岗位胜任力为导向的“食品微生物学检验”教学改革探索与实践

孙丰慧, 蒲忠慧, 林琳, 郭莉娟, 代娟, 袁亚, 曾献春\*

成都医学院检验医学院, 四川 成都 610500

孙丰慧, 蒲忠慧, 林琳, 郭莉娟, 代娟, 袁亚, 曾献春. 基于岗位胜任力为导向的“食品微生物学检验”教学改革探索与实践[J]. 微生物学通报, 2022, 49(9): 4004-4012

Sun Fenghui, Pu Zhonghui, Lin Lin, Guo Lijuan, Dai Juan, Yuan Ya, Zeng Xianchun. Teaching reform and practice of food microbiological examination in universities based on the post competence[J]. Microbiology China, 2022, 49(9): 4004-4012

**摘要:** 为提高学生的综合素质, 适应快速发展的食品微生物检验行业和不断变化的食品微生物检验标准, 我校开展了以岗位胜任力为导向的“食品微生物学检验”课程改革, 从课程目标、课程内容、教学方法和考核方式 4 个方面开展教学改革, 除了培养学生获得以专业知识和技能为主的显性胜任力外, 还注重发展和提升学生的自主学习能力、解决实际问题能力, 以及实事求是、吃苦耐劳等隐性胜任力。通过 3 年的教学实践, 证实基于岗位胜任力的“食品微生物学检验”教学改革可以有效提高学生专业素养、综合素质和岗位胜任力, 为食品质量与安全专业教学改革提供借鉴。

**关键词:** 食品微生物检验; 岗位胜任力; 课程目标; 教学方法; 考核方式

## Teaching reform and practice of Food Microbiological Examination in universities based on the post competence

SUN Fenghui, PU Zhonghui, LIN Lin, GUO Lijuan, DAI Juan, YUAN Ya, ZENG Xianchun\*

School of Laboratory Medicine, Chengdu Medical College, Chengdu 610500, Sichuan, China

**Abstract:** To improve the comprehensive quality of students and adapt to the rapidly development of food microbiological examination and constantly changing food microbiological examination standards, the curriculum reform of Food Microbiological Examination guided by post competence was carried out

基金项目: 成都医学院教改项目(JG202044, JG202003, JG202129, JG202050, JG202165)

Supported by: Education and Teaching Research Projects of Chengdu Medical College (JG202044, JG202003, JG202129, JG202050, JG202165)

\*Corresponding author: E-mail: zengxc2004@163.com

Received: 2022-03-09; Accepted: 2022-06-02; Published online: 2022-07-06

in our university. The teaching reform was carried out from these four aspects, namely, curriculum objectives, curriculum content, teaching methods and assessment methods. Except for the cultivation of explicit competence based on professional knowledge and skills, more and more attentions were paid to the improvement of implicit competencies, such as the ability of autonomous learning, solving practical problems, seeking truth from facts, and bearing hardships. Through three years of teaching practice, it was confirmed that the teaching reform of Food Microbiology Examination effectively improved professional quality, comprehensive quality and post competence of students, thereby providing references for the teaching reform of food quality and safety.

**Keywords:** food microbiological examination; post competence; curriculum objectives; teaching methods; assessment methods

岗位胜任力由哈佛大学 Mc Cellland 教授首次提出<sup>[1]</sup>, 是指根据岗位工作要求, 确保岗位人员顺利完成岗位工作的知识、技能、能力和特质的总和<sup>[2-3]</sup>, 其中知识和技能被称为显性胜任力, 而能力和特质则被称为隐性胜任力<sup>[4-5]</sup>。具备显性胜任力的人员称为一般绩效者, 而同时具备显性和隐性胜任力的人员称为卓越者。卓越者与一般绩效者相比, 能够更好地适应工作岗位, 也更受用人单位的欢迎<sup>[6]</sup>。岗位胜任力概念提出后, 被应用于医学<sup>[5-6]</sup>、工学<sup>[3]</sup>等学科领域的人才培养和课程教学中。

“食品微生物学检验”是成都医学院食品质量与安全专业的主干课程, 包含 33 个理论学时和 39 个实验学时, 其中理论教学以讲授为主, 实验教学以验证性实验为主, 主要传授学生理论知识和检验技能, 即主要培养学生的显性胜任力。然而, 食品微生物检验行业近年来发展迅速, 检验技术日新月异, 限量标准、检验指标、检验方法及检验程序处于实时更新变化中。由于教材和实验室设备更新的滞后, 课堂学习的微生物检验方法很可能在学生实习或工作时已发生修订, 造成了学校专业知识和技能的学习与食品微生物检验岗位需求不匹配。校内培养以显性胜任为主与岗位需求的显性胜任力、隐性胜任力并重存在冲突, 成为高校食品专业

“食品微生物学检验”相关课程改革必须面对的挑战。

基于课程组前期调研和食品微生物行业实际情况, 为培养更多的“卓越者”, 提高学生的就业优势, 我们课程组积极开展以岗位胜任力为导向的“食品微生物学检验”教学改革, 在培养学生的显性胜任力基础上, 着重培养学生的隐性胜任力。教学改革对接岗位要求, 从课程目标、教学内容、教学方法及课程考核等 4 个方面开展, 培养学生“会学”检验的理论知识和检验技能、“会用”已学知识技能、“会悟”领悟新标准新技能、“会爱”爱岗敬业, 拥有职业荣誉感, 提高学生综合素养及岗位胜任力, 希望能为食品行业输入高质量的微生物检验人才。

## 1 建立以岗位胜任力为导向的课程目标

我们课程组走访了市场监督管理局、四川省中安检测有限公司、成都海关技术中心和成都市疾病预防控制中心等单位, 调研食品微生物检验岗位胜任力的要求。结果显示, 该岗位的要求是: (1) 具备系统的食品微生物检验理论知识及扎实的微生物检验技能; (2) 能够独立完成从项目承接到检验报告出具的微生物检验任务; (3) 具备以食品卫生标准与法规为依据

的标准意识和检验思维;(4) 能够追踪食品微生物检验行业变化和前沿技术;(5) 具备实事求是、精益求精的工作作风,以及爱岗敬业、吃苦耐劳、善于钻研的优秀个人特质。

基于岗位需求和行业特点,我们课程组确立了“知识、技能、能力、特质”四维一体的教学目标。(1) 知识目标:培养学生掌握食品微生物检验的原理和检验方法;熟悉食品微生物检验的标准与法规;了解食品微生物检验的前沿技术和快速检测方法。(2) 技能目标:培养学生掌握无菌操作技术、微生物的形态与生理学检查方法;熟悉微生物的免疫学检验方法;了解微生物的分子生物学检验方法。(3) 能力目标:培养学生“以标准为依据,以法规为准则”的检验意识;具备独立完成食品微生物工作任务的思考、分析、解决实际问题的能力及追踪前沿技术的自主学习能力和创新能力。(4) 特质目标:培养学生实事求是、精益求精的检验精神;以及爱岗敬业、吃苦耐劳的人文精神。其中,知识和技能目标属于显性胜任力目标,而能力和特质目标属于隐性胜任力目标。着重培养学生的自主学习、解决问题及创新能力等隐性胜任力目标,形成“以显性胜任力为基础,着重培养隐性胜任力”的课程目标,促进学生更快、更好地适应工作岗位和快速变化的微生物检验行业。

## 2 以岗位胜任力为导向开展教学改革

### 2.1 优化教学内容

调研发现,目前食品微生物检验主要开展菌落总数、大肠菌群常规检验,以及金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、志贺氏菌等致病微生物检验。课程组围绕行业检测项目,以岗位所需的

专业知识和技能为主线,寻找凝练教学内容之间的关联性并整合教学内容,形成了层层递进的4个模块:(1) 微生物检验基础模块:包括食品微生物学检验概述、食品微生物检验样品的采集与处理。(2) 常规微生物指标检验模块:包括菌落总数和大肠菌群的两个常规指标检验。(3) 致病微生物检验模块:主要学习食品中常见细菌、真菌的病原学特性和检验方法。(4) 微生物快速检验模块:学习食品微生物的快速检测方法。整合后的教学内容注重与岗位需求和行业变化有机衔接。教师授课时以教材为基础,根据食品微生物检验行业和微生物检验标准的发展变化,及时调整更新授课内容、教学重难点;注重与食品标准法规相互融合,以食品安全国家标准、行业标准和地方标准等为依据开展教学,力求实现校内教学与岗位实际工作的无缝对接。

### 2.2 教学方法改革与实施

为了更好地实现教学目标,课程组对教学方法进行了改革。依据“认知岗位,学习技能,回归实践”的思路,根据模块和教学内容的特点采取不同的教学方法,将课程见习、翻转课堂、项目式学习、课外实践等教学方法与教学内容融会贯通,着力于给学生创设实际工作情景,提高学生兴趣,让学生提前认识岗位、融入岗位。课程组以2018级食品质量与安全专业1班44名本科生为教学对象,开展以岗位胜任力为导向的教学改革。课程开始前,将学生按每组5人进行分组,共分为9个小组。教学实践中,小组成员间分工合作,共同完成课程见习、翻转课堂、项目式学习及课外实践的教学活动,具体见表1。

#### 2.2.1 课程见习

微生物检验基础模块的教学主要采用课程见习方式。学生走进四川省中安检测有限公司

表 1 食品微生物学检验教学内容、教学方法和教学目标设计

Table 1 The teaching content, teaching methods and teaching objectives of food microbiological examination

教学模块 Teaching module	教学内容 Teaching contents	教学方法 Teaching methods	显性岗位胜任力目标 Explicit post competency objectives	隐性岗位胜任力目标 Implicit post competency objectives	参考学时 Suggested class hours
微生物检验基础 Fundamentals of food microbiological examination	食品微生物学检验概述 Introduction of food microbiological examination	课程见习 Course internship	食品微生物检验的检验流程与检测范围 Process and scope of food microbiological examination	吃苦耐劳、爱岗敬业的人文精神 The humanistic spirit of hard work and dedication	3
	食品微生物检验样品的采集与处理 Collection and treatment of food samples	课程见习 Course internship	食品微生物检验样品的采集与处理方法 Collection and processing method of food microbiological samples	实事求是, 精益求精的检验精神 The spirit of seeking truth from facts and the sake of accuracy	6
常规微生物指标检验 Examination of conventional microbial indicators	菌落总数测定 Aerobic bacterial count	翻转课堂 Flipped classroom	菌落总数的测定方法与无菌操作技术 Detection of aerobic bacterial count and aseptic operating technique	食品检验的标准意识 Awareness of national standards as a basis	9
	大肠菌群测定 Coliform detection	翻转课堂 Flipped classroom	大肠菌群的测定与无菌操作技术 Detection of coliforms and aseptic operating technique	食品检验的标准意识 Awareness of national standards as a basis	9
致病微生物检验 Examination of pathogenic microorganism	金黄色葡萄球菌检验 Examination of <i>Staphylococcus aureus</i>	项目式学习 Project-based learning	金黄色葡萄球菌病原学特性与形态学检验方法 Pathogenic characteristics of <i>Staphylococcus aureus</i> and morphological examination methods	解决实际问题的能力 Ability to solve practical problems	9
	沙门氏菌检验 Examination of <i>Salmonella</i>	项目式学习 Project-based learning	沙门氏菌病原学特性与生理生化检验方法 Pathogenic characteristics of <i>Salmonella</i> and biochemical test methods	解决实际问题的能力 Ability to solve practical problems	9
	志贺氏菌检验 Examination of <i>Shigella</i>	项目式学习 Project-based learning	志贺氏菌病原学特性与血清学检验技术 Pathogenic characteristics of <i>Shigella</i> and serological typing technology	解决实际问题的能力 Ability to solve practical problems	9

(待续)

(续表 1)

	单核细胞增生 李斯特菌检验 Examination of <i>Listeria</i> <i>monocytogenes</i>	项目式学习 Project-based learning	单核细胞增生李斯 特菌病原学特性与 分子生物学检验技术 Pathogenic characteristics of <i>Listeria monocytogenes</i> and molecular biological testing technology	解决实际问题的能力 Ability to solve practical problems	6
	真菌及其毒素 的检验 Examination of fungi and their toxins	项目式学习 Project-based learning	真菌病原学特性与 检验方法 Pathogenic characteristics and testing method of fungi	解决实际问题的能力 Ability to solve practical problems	6
微生物快速检验 Rapid microbiological testing technology	致泻大肠埃 希菌检验 Examination of pathogenic <i>Escherichia coli</i>	课外实践 Extracurricular practice	致泻大肠埃希菌病原学 特性与检验方法 Pathogenic characteristics and testing method of pathogenic <i>Escherichia coli</i>	自主学习能力和创新能力 Ability of autonomous learning and practical innovation	3
	副溶血性弧 菌检验 Examination of <i>Vibrio</i> <i>parahaemolyticus</i>	课外实践 Extracurricular practice	副溶血性弧菌病原学特征与 检验方法 Pathogenic characteristics and testing method of <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	自主学习能力和创新能力 Ability of autonomous learning and practical innovation	3

等教学实习基地,分小组身临其境地参观学习,对食品微生物检验的工作环境、工作内容及工作方法获得具体的感性认识。学生见习前,教师发布“食品微生物检验的一般流程”“食品微生物检验样品的采集方法”“食品微生物检验样品的处理方法”和“食品微生物检验报告的撰写要求”4个学习任务。学生带着学习任务开展见习活动。在见习中,通过观察、思考、讨论、归纳总结食品微生物样品检验的流程、不同食品微生物样品的采集与处理方法,并在见习结束后,查阅文献资料及相应食品安全标准,从而获得最终的结论,将学习成果以见习报告形式提交,由教师进行纠正并点评。学生通过“眼见为实”,在真实的食品微生物检验工作环境中获取知识和技能,认知岗位,提高学习兴趣。在见习的过程中,通过见习观察和学习“最美食品安全卫士”事迹,学习食品微生物检验人员实

事求是、精益求精的检验精神和吃苦耐劳、爱岗敬业的人文精神,着重培养学生个人特质方面的隐性胜任力。

### 2.2.2 翻转课堂

翻转课堂(flipped classroom)是指通过信息技术手段在课前完成知识的传授,通过课堂学习及信息交互平台师生协助完成知识的内化吸收,从而使教学和学习流程翻转<sup>[7-8]</sup>,将有限的课堂时间用于深层次学习,促进了学生自主学习能力和检验意识培养等隐性胜任力的发展。常规微生物指标检验模块的教学采用翻转课堂教学方式开展。教学过程中,学生以教师创设的检验任务为载体,通过课前测验、检验方案设计、课堂讨论、抢答、课后测验等教学环节主动思考,完成知识的内化吸收,提高了学习兴趣和学习积极性。课前,教师设计“食堂自来水”和“瓶装饮用水”的检验任务,并将检验任

务、教学微视频发放给学生;学生完成自主学习,随后以小组为单位认领一项检验任务,设计检验方案,课堂讨论,教师点评并梳理知识点,最终完成学习任务。除传授菌落总数和大肠菌群检验的知识和技能外,课堂中着重培养学生形成“以标准为依据,以法规为准则”的标准意识,熟悉食品微生物检验的法律法规。例如,根据学生所设计“九管发酵法”“MPN法”和“平板计数法”3种大肠菌群的检测方法,教师提出“为什么九管发酵法不能再应用于大肠菌群测定”“应用了该方法出具检验报告所产生的后果”,以及“除了检验方法外,还有哪些步骤需遵循国家标准”展开讨论,引导学生讨论3种检测方法的合理性和合法性,培养学生的标准意识和检验思维。

### 2.2.3 项目式学习

项目式学习(project-based learning)是指以学生为主体,让学生在真实的问题情境中实践,并在探究和解决问题的过程中获得专业知识和技能、关键能力及必备品格<sup>[9-10]</sup>。致病微生物检验模块的教学主要采取基于项目的学习方式,着重培养学生思考分析并解决实际问题的能力。教学过程中,教师设计了“食堂凉拌菜的卫生状况调查”“市售速溶豆奶粉微生物污染调查”和“市售现制冰激凌的卫生状况调查”3个综合性训练项目。这3个项目较好地模拟了实际的工作情景,基本涵盖了模块中的致病微生物指标,同时包含了不同的样品类型。学生通过这3个项目的分组学习,不仅可以掌握致病微生物的检验技术,而且实践了不同类型样品的采集与处理,锻炼了学生思考、分析和解决实际问题的能力。教学过程中,学生分小组自主选择一个项目任务,完成“检验方案的设计→检验前的准备工作→样品采集→样品处理→样品的检验→检验结果分析→

检验报告出具”的完整检验过程,最终以项目报告形式呈现学习成果。检验方案设计时,教师着重引导学生主动思考,解决实际问题。以“市售速溶豆奶粉微生物污染调查”项目为例,如“金黄色葡萄球菌检验”中学生需根据项目要求选择采用定性检验还是定量检验;“霉菌和酵母菌计数中稀释度的选择”需要学生通过预实验确定适宜的稀释度等。项目实施时,为提高学生的动手能力和解决实际问题的能力,打破传统实验教学中“教师准备好所需试剂耗材、仪器设备,学生仅完成相应验证性操作”的方法,要求学生根据所设计的检验方案,分小组利用实践课堂和课余时间,独立完成项目规划、检验前准备、样品采集、项目开展、检验结果分析等一系列细致工作,不仅训练了微生物检验常用的方法与技能,还锻炼了学生组织微生物检验项目的能力;同时使学生体会到微生物检验工作的细致与精益求精,以及检验人员的艰辛与吃苦耐劳。

### 2.2.4 课外实践

微生物快速检验模块的教学采取课外实践的方式开展。学院与成都市新都区市场监督管理局合作,开展新都区农贸市场农产品快检业务。学院和授课教师安排学生以小组为单位,利用课余时间前往农贸市场快检点开展农产品快检任务。新都区市场监督管理局主要开展黄曲霉毒素、致泻性大肠埃希菌、沙门氏菌和副溶血性弧菌的快速检测。学生回到学校后,完成教师设置的“致泻性大肠埃希菌 O157:H7 的胶体金快速检测方法的原理”“快速检测方法的标准检测方法的异同”和“除了胶体金方法外,还有哪些新型快速检测方法”等课堂讨论,学生在完成课堂讨论时,追踪食品微生物检验行业的新型实用技术,锻炼了学生的自主学习能力和创新能力。

### 2.3 考核方式改革

“食品微生物学检验”教学改革同时对考核方式进行了改革,采用了以岗位胜任力为导向的课程考核方式,对学生的食品微生物检验的知识和技能水平、岗位能力及特质进行考评。课程考核主要由以下两部分组成:课终考核占60%,形成性评价占40%。课终考核主要考查学生对食品微生物检验理论知识和检验技能的掌握情况。课终考核减少了记忆性题目比例,增加了综合应用性题目比例,着重考查学生对知识的灵活应用和解决实际问题的能力。形成性评价则对学生在教学过程中的多个环节表现均进行了考查,主要包括以下3个部分:平时成绩15%,主要包括自主学习课前、课后测验成绩,项目设计及项目报告成绩,主要考查学生的学习能力以及学生的检验意识和思维;项目考核成绩20%,教师从实验操作、项目方案设计及项目报告撰写3个方面对学生的微生物检验技能和解决实际问题的能力进行评价;岗位胜任力考核5%,采用教师评价、学生自评、

组内评价及组间评价相结合的方式对学生的岗位胜任力进行评价。除了对专业知识和技能评价外,着重考查学生精益求精、实事求是的检验精神以及吃苦耐劳、爱岗敬业的人文素养。实践证明,以岗位胜任力为导向的考核方式能激发学生的学习积极性,更好地反映学生的综合能力和素质,也更能与岗位要求相匹配。

## 3 教学改革成效

### 3.1 教学反馈

课程教学结束后,通过问卷调查的形式开展教学反馈,评价教学改革效果,为后续教学改革提供参考。问卷调查结果显示(表2),学生对以岗位胜任力为导向的课程教学认同度较高,认为可以提前认识岗位,为将来就业打下良好的基础。受访学生认为新教学方式有助于专业知识掌握(90.7%)、提高实践能力(91.9%),也即提高了显性胜任力;同时能够提高自主学习能力(90.7%)、创新能力(83.7%);同时加深了学生对岗位的认知,提高了责任心与使命感

表2 岗位胜任力为导向的课程教学效果评价

Table 2 Evaluation of teaching effect based on post competence

评价指标	非常符合	符合	一般	不符合
Assessment indicators	Strong agree (%)	Agree (%)	General agree (%)	Disagree (%)
掌握专业知识	47.7	43.0	9.3	0.0
Master professional knowledge				
提高实践能力	37.2	54.7	8.1	0.0
Improve practical ability				
提升自主学习能力	40.7	50.0	9.3	0.0
Improve autonomous learning ability				
提高创新能力	33.7	50.0	16.3	0.0
Improve innovation ability				
培养解决问题的能力	41.9	52.3	5.8	0.0
Develop problem solving skills				
提升责任心与使命感	47.1	44.7	8.2	0.0
Enhance the sense of responsibility and mission				
强化实事求是的工作态度	35.3	55.3	9.4	0.0
Strengthen the working attitude of seeking truth from facts				

(91.8%)及实事求是的工作态度(90.6%)等隐性胜任力。然而,教学过程中对学生创新能力的培养有所欠缺,后续课程改革中将在微生物快速检验模块增加微生物指标新型检验方法设计等教学内容,提高学生的创新能力。

### 3.2 第二课堂成绩

通过“食品微生物学检验”的学习,学生对食品微生物检验岗位及食品检验行业有了较深入的认识,同时,学生的自主学习能力、创新能力及自信心得到了极大的提升,激发了学生参加课外学习和科研项目的热情。学生积极参加大学生创新创业训练计划项目、“互联网+”大学生创新创业大赛和“挑战杯”大学生课外学术科技作品大赛等活动及教师科研项目。近3年,学生承担了“降解肠道毒素乳酸菌分离、鉴定及功能研究”和“牛奶中金黄色葡萄球菌对消毒剂的耐药性研究”等国家、省级大学生创新创业训练计划项目9项;发表“一株腐败希瓦菌的药敏试验及其与沙门氏菌的差异性比较”<sup>[11]</sup>和“牛奶中大肠杆菌对抗生素的耐药性研究”<sup>[12]</sup>等科研论文,并获第十五届“挑战杯”四川省大学生课外学术科技作品大赛省级三等奖1项;“菌”到‘污’除”和“菌净新型替抗生物制剂”等项目参加“互联网+”大学生创新创业大赛,获省级铜奖1项和校级金奖2项、银奖1项。

## 4 思考与展望

针对食品质量与安全专业的专业特点、食品检验行业的行业特点,以及国家对工科学生的培养要求,我们课程组建立了“以岗位胜任力为导向”的教学改革方向。通过教学实践发现,学生对教学改革的认可度高,认为课堂更加生动有趣,提高了学习自主性,培养了解决问题的能力和爱岗敬业精神,对未来的就业岗位有了更清晰的认识,为将来就业奠定了基础。教

学实践中,我们发现仍有许多不足之处,如食品微生物检验岗位胜任力评价指标不系统;教学过程中学生的创新能力培养不足;形成性评价的考核体系需进一步改进完善;教学效果评价中还缺乏对毕业生的岗位胜任力跟踪调研等。针对上述问题,课程组后续将继续开展研究,深入调研微生物检验岗位,与专家探讨形成完善的食品微生物检验岗位胜任力评价体系,进一步丰富项目式教学的教学内容,进一步完善“以岗位胜任力为导向”的课程评价体系,使“食品微生物学检验”这门课程能够成为食品质量与安全专业教学改革的排头兵,为食品质量与安全专业的学生培养提供新思路,也为其他专业的人才培养提供借鉴。

## REFERENCES

- [1] McClelland DC. Testing for competence rather than for “intelligence”[J]. *American Psychologist*, 1973, 28(1): 1-14
- [2] 姜海燕. 岗位胜任力评价研究[D]. 南京: 河海大学硕士学位论文, 2005  
Jiang HY. The research on post competency appraisal[D]. Nanjing: Master's Thesis of Hohai University, 2005 (in Chinese)
- [3] 程春梅. 基于岗位胜任力的高职食品检测专业教学体系的构建[J]. *食品与发酵科技*, 2019, 55(2): 109-112  
Cheng CM. Construction of teaching system for food detection speciality in vocational education based on the post competency[J]. *Food and Fermentation Sciences & Technology*, 2019, 55(2): 109-112 (in Chinese)
- [4] Spencer LMJ, Spencer SM. *Competence at Work: Models for Superior Performance*[M]. Hoboken: Wiley, 1993
- [5] 耿明浩. 卫生检验与检疫专业人员岗位胜任力评价指标体系的构建[D]. 重庆: 重庆医科大学硕士学位论文, 2020  
Geng MH. Construction on the competence evaluation index system for posts of competency of health inspection and quarantine professionals[D]. Chongqing: Master's Thesis of Chongqing Medical University, 2020 (in Chinese)
- [6] 张展, 赵丽萍, 刘璐, 李磊. 卫生检验与检疫人才岗位

- 胜任力培养的探索[J]. 中国卫生检验杂志, 2017, 27(22): 3329-3330
- Zhang Z, Zhao LP, Liu L, Li L. Research on job competency in medical personnel training model[J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2017, 27(22): 3329-3330 (in Chinese)
- [7] 翟雪松. 翻转课堂学习者满意度的影响因素及其作用机理研究[D]. 合肥: 中国科学技术大学博士学位论文, 2016
- Zhai XS. Investigation of mattering factors and driving mechanism of learners' satisfaction in flipped classroom model[D]. Hefei: Doctoral Dissertation of University of Science and Technology of China, 2016 (in Chinese)
- [8] Tucker B. The flipped classroom[J]. Education Next, 2012, 12(1):82-83
- [9] 黄海婵, 裘娟萍. 项目式“微生物学实验”教学模式的构建与实践[J]. 微生物学通报, 2020, 47(4): 1080-1086
- Huang HC, Qiu JP. Construction and practice of project-based teaching mode in Microbiology experiment[J]. Microbiology China, 2020, 47(4): 1080-1086 (in Chinese)
- [10] 杜林娜, 吴铭, 杨晶, 董浩. 项目驱动式教学法在微生物学教学中的应用[J]. 微生物学通报, 2020, 47(4): 1278-1285
- Du LN, Wu M, Yang J, Dong H. The application of project-based teaching method in Microbiology teaching[J]. Microbiology China, 2020, 47(4): 1278-1285 (in Chinese)
- [11] 高顺华, 王兴敏, 刘菲, 康欣悦, 王保霖, 周贺霞. 一株腐败希瓦菌的药敏试验及其与沙门氏菌的差异性比较[J]. 山西农业科学, 2020, 48(1): 40-44
- Gao SH, Wang XM, Liu F, Kang XY, Wang BL, Zhou HX. Drug sensitivity test of *Shewanella putrefaciens* and comparison with *Salmonella*[J]. Journal of Shanxi Agricultural Sciences, 2020, 48(1): 40-44 (in Chinese)
- [12] 刘海锋, 张艳娇, 廖小微, 孙丰慧, 代敏, 郭莉娟. 牛奶中大肠杆菌对抗生素的耐药性研究[J]. 成都医学院学报, 2019, 14(5): 569-574
- Liu HF, Zhang YJ, Liao XW, Sun FH, Dai M, Guo LJ. Research on the antibiotic resistance of *Escherichia coli* in milk[J]. Journal of Chengdu Medical College, 2019, 14(5): 569-574 (in Chinese)