

基于“互联网+”探究型实验教学模式在“微生物学实验”课程中的探索与应用

向琴¹ 卢芳国² 刘慧萍¹ 黄晓蒂¹ 魏科² 刘璐¹ 喻嵘^{1*} 吴勇军^{3*}

(1. 湖南中医药大学中医学院 湖南 长沙 410208)

(2. 湖南中医药大学医学院 湖南 长沙 410208)

(3. 湖南中医药大学药学院 湖南 长沙 410208)

摘要: 从“微生物学实验”课程教学内容和方法改革入手, 针对中医药高等院校“微生物学实验”教学的新挑战和新要求, 以互联网为基础, 构建三大网络教学平台, 运用多种教学资源和方法, 整合实验教学内容, 采用模块化实验教学模式, 开展以研究型实验为主的实验项目进行教学改革探索和应用, 旨在不断提高“微生物学实验”课程的教学质量, 培养医学生的科研思维能力、创新能力和团队协作精神, 并提高学生的综合素质。

关键词: 互联网+, 微生物学, 实验教学, 课程改革, 探究型实验

Foundation items: Hunan Province Education Science “12th Five-Year” Program (XJK013BGD052); Teaching Reform Project of Higher School in Hunan Province (2014-215); Practice Teaching Construction Project of Hunan Province in 2015; Human Provincial Excellent Course Program (48); Construction Project of Informatization Teaching Application Project of Hunan Province General University (2016-19); Hunan Province Education Science “13th Five-Year” Program (XJK17BGD057)

***Corresponding author:** YU Rong: Tel: 86-731-88458219; E-mail: yuron@21cn.com

WU Yong-Jun: Tel: 86-731-88458235; E-mail: wuyj@21cn.com

Received: August 22, 2017; **Accepted:** January 16, 2018; **Published online** (www.cnki.net): January 24, 2018

基金项目: 湖南省教育科学“十二五”规划课题(XJK013BGD052); 湖南省普通高等学校教学改革研究项目(2014-215); 2015 年湖南省普通高校实践教学建设项目; 湖南省省级精品课程资助项目(48); 湖南省普通高校信息化教学应用立项建设项目(2016-19); 湖南省教育科学“十三五”规划课题(XJK17BGD057)

***通信作者:** 喻嵘: Tel: 86-731-88458219; E-mail: yuron@21cn.com

吴勇军: Tel: 86-731-88458235; E-mail: wuyj@21cn.com

收稿日期: 2017-08-22; **接受日期:** 2018-01-16; **网络首发日期**(www.cnki.net): 2018-01-24

The exploration and application of exploring research experimental teaching mode based on “Internet+” in Microbiology Experiment course

XIANG Qin¹ LU Fang-Guo² LIU Hui-Ping¹ HUANG Xiao-Di¹ WEI Ke² LIU Lu¹
YU Rong^{1*} WU Yong-Jun^{3*}

(1. College of Traditional Chinese Medicine, Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China)

(2. College of Medicine, Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China)

(3. College of Pharmacy, Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China)

Abstract: Facing the new challenges and new requirements of Microbiology Experimental teaching in TCM (Traditional Chinese Medicine) colleges and universities, the new contents and new methods of experimental teaching in the course of Microbiology Experiment teaching are put forward. Based on the internet, the three major network teaching platforms are established, and a variety of teaching resources and methods are applied to integrate the experimental teaching contents. In addition, the modular experimental teaching mode, experimental projects in research experiment, so as to improve the teaching quality of Microbiology Experiment course, cultivate the students' scientific thinking ability, innovation ability and team spirit and improve the quality of students' comprehensive objective.

Keywords: Internet+, Microbiology, Experiment teaching, Curriculum reform, Exploring research experiments

医学微生物学是医学各专业的重要课程,是基础医学的核心学科之一,可为临床科室中的感染性、传染性、超敏反应和肿瘤等疾病提供重要的理论基础和检验手段^[1]。“微生物学实验”作为医学微生物学的实验教学单元,主要进行医学微生物学实验的理论和实践教学,是基础性与技能性相结合的医学教学环节;该课程要求医学生熟悉病原微生物的生物学性状、致病机制、预防诊断和治疗方法^[2]。

自 2015 年 3 月国务院总理首次提出“互联网+”行动计划以来,利用互联网平台与相关信息通信技术把互联网和其他行业结合起来创造新生态的战略已成为社会发展的主要创新驱动^[3]。以互联网为平台,结合中医药高等院校中医药特色,针对不同专业应用人才的培养,灵活采用虚拟仿真、PBL (Problem-based learning, 简称 PBL, 也称作问题式学习)、翻转课堂、慕课、SPOC (Small private online course, 小规模限制性在线课程)、微课等多种教学资源 and 教学手段,对“微生物学实验”课程进行模块化教学成为一种趋势。本文结合近年来医学微生物

学实验教学实践活动,从以下几个方面对如何提高“微生物学实验”课程教学质量进行探索。

1 “互联网+”探究型实验教学模式的构建与应用

1.1 整合资源, 构建互联网三大网络教学平台

三大网络平台包括:名师空间课堂平台、中医药虚拟仿真实验平台、微生物学辅助教学微信公众平台。名师空间课堂平台作为数字资源和教学资源库供学生查阅;中医药虚拟仿真实验平台则作为学生了解实验具体内容、进行虚拟操作与考试的平台;微生物学辅助教学微信公众平台供师生互动、生生互动以及作为学生获取实验资源及任务的平台。

名师空间课堂平台主要借助湖南省教育科学研究院资助建设项目,将省级精品课程平台、名师讲堂、多媒体教学资源等进行有效整合,形成微课、视频、PPT、数字化教材等教学资源库,供学生在学习终端查阅学习。中央财政支持的“中医药虚拟仿真实验平台建设项目”包括了中医药虚拟仿真、中医特色诊疗虚拟仿真及基础医学课程虚拟仿真

三大模块,微生物学是基础医学课程虚拟仿真中不可缺少的部分,在此基础上开展微生物学虚拟仿真实验教学,供学生在学习终端不限时间和地点对实验内容进行预习、复习、操作及考试。微生物学辅助教学微信公众平台让学生以班级为单位通过扫描二维码关注,学生通过该平台获取课件数据、网络资源、微课,并且可以实时互动。

三大网络教学平台的运用贯穿于实验教学始终,可作为学生查阅资料的来源、认知与熟悉实验基本技能的平台、操作演练和考试的平台、交流沟通的平台以及教师学习实验教学方法与手段的平台。

1.2 实验内容整合与优化

在“互联网+”应用性探究型实验教学背景下,原有实验项目顺序需要调整,在内容上需要进行整合,不再以验证性实验为主,更侧重于学生科研思维能力的培养。

在微生物学实验教学的培养计划中,不同专业开设的实验学时有一定区别,如临床、影像、口腔、临床检验、中药学、药学等专业微生物学实验总学时为16学时,中医、中西医、护理、针灸等专业总学时为12学时,除中药学及药学专业实验内容有较大区别外,其他专业安排的实验内容大同小异。由于课时的限制,开设实验项目多以基础性实验为主,旨在能帮助学生理解理论课知识,其内容分散、独立,不具备连贯性,难以强化学生的动手能力和创新能力。针对这一问题,借助三大网络教学平台,开展线上及线下结合的教学方式,将节省的课时用于增设研究型实验项目。

以临床专业实验课程16学时为例(实验内容安排主要针对临床医学专业),具体设计方案是:实验优化整合前后的内容见表1,整合后前8学时用于微生物学4大基本操作技术(无菌技术、无菌操作技术、显微技术、纯培养技术^[4-5])的训练和3项综合性实验(脓标本、粪便标本病原体的分离与鉴定、病毒血凝实验)的学习,以虚实结合、线上线下同步学习、课前课中课后重复学习,从而使学生从熟悉达到熟练的程度,只有掌握了最基本的操作技能,才

能进入到下一步研究型实验项目的实施。这个阶段的学习,教师在课前可以通过虚拟实验平台动态监控学生学习和虚拟操作情况,在课中可对学生的错误操作给予纠正并规范化,课后则可以通过线上题目的考察,掌握学生对知识的掌握情况,并可及时督促。

在整个实验过程中,4大基本操作技术占着举足轻重的作用,学生可通过互联网三大平台分别从理论理解、虚拟操作、经验交流3个不同方面对实验基本操作技能进行巩固和提高。名师空间课堂平台的作用主要体现在理论水平层面,学生可以通过微课、视频、幻灯片、数字化教材等在学习终端对微生物学实验基本技术原理、操作要点、注意事项进行查阅、预习、复习;中医药虚拟仿真实验平台则以虚拟仿真场景对微生物学实验基础操作技能进行实训,是学生实验操作技能演练的主体部分,学生可以通过这个平台不限时间、地点进行虚拟操作,巩固操作基本技能;在前两个平台的基础上,微生物学辅助教学微信公众平台主要作为学生的公共交流平台,可以对实验操作中的疑点难点、实验结果的分析等进行师生、生生交流,这样有利于实验技能水平的提高。

1.3 开展探究型实验

1.3.1 实验选题的确定

采用半命题的方式或者让学生根据自己对微生物作用的认识选一个感兴趣的研究课题,主要围绕菌株的分离和鉴定展开。任课老师也可以拿出一些和自己科研相关的小课题让学生选择。选题一般与当今社会热点问题和生活息息相关,如水环境污染、抗生素抗药性和食品安全、中药防治病原微生物感染问题以及与生活相关的酸奶中乳杆菌的分离和鉴定等。

以“凉拌菜食品质量检测”命题为例加以说明。此命题需要学生结合综合实验“粪便标本病原体的分离与鉴定”和“化脓性球菌的分离和鉴定”中所学的病原性球菌及肠道杆菌培养和鉴定技术,以及培养基的制备、消毒灭菌及无菌操作技术等,自主设计实验方案并进行实践。

表 1 微生物学实验内容整合优化前后对比

Table 1 Comparison of the contents of Microbiology Experiment before and after the integration and optimization

序号 No.	实验内容 Experimental contents	课时数 Hours	授课方式 Teaching methods	备注 Remarks
整合优化前 Before integration and optimization				
1	细菌革兰氏染色、油镜的使用、特殊结构的观察	2	集中学习、多媒体教学、示教操作	
2	培养基制备与消毒灭菌、细菌接种技术、无菌操作技术、细菌分离纯化技术、培养技术	2	集中学习、多媒体教学、示教操作	
3	脓标本病原体的分离与鉴定	2	集中学习、多媒体教学、示教操作	
4	粪便标本病原体的分离与鉴定(包括生化鉴定)	2	集中学习、多媒体教学、示教操作	
5	粪便标本的血清学鉴定	2	集中学习、多媒体教学、示教操作	
6	抗酸染色	2	集中学习、多媒体教学、示教操作	
7	病毒血凝实验	2	集中学习、多媒体教学、示教操作	
8	真菌菌落及镜下形态观察	2	集中学习、多媒体教学、示教操作	
整合优化后 After integration and optimization				
1	培养基制备与消毒灭菌、油镜的使用、细菌特殊结构的观察、细菌生理生化反应、真菌菌落及镜下形态观察	0	名师空间、微课、视频、虚拟仿真操作(线上学习); 不占用课堂教学时间	虚实结合, 以虚拟仿真操作为主
2	细菌革兰氏染色及显微镜观察、抗酸染色、细菌接种技术、无菌操作技术、细菌分离纯化技术、培养技术(包括 4 大基本操作技能训练)	4	课前预习: 名师空间、微课、视频、虚拟仿真操作(线上学习) 课中: 教师简单讲解后进行实际操作练习, 教师进行指导(线下学习) 课后复习: 线上学习+实验室开放时间练习	虚实结合, 以实际操作为主
3	脓标本、粪便标本病原体的分离与鉴定、病毒血凝实验(综合性实验)	4	同上	同上
4	研究型实验项目(半命题若干)	8	学生分组进行, 自主设计和实践, 教师辅助, 可考虑增加以论文、PPT 形式汇报	2-4 个学时

1.3.2 实验方案的设计

研究性实验开始前 3 周, 教师将实验设计任务和要求布置给学生, 要求学生在 2 周内自主查找相关资料完成实验方案设计。要求选题要有自己的特点和独到之处, 具有一定的创新性, 并举例给学生就此加以重点说明和引导。

学生的实验方案要包括以下内容: 实验的假设、实验原理、实验方法(包括“凉菜”样本采集, 所需培养基的选择及配制, 样品接种, 大肠杆菌、志贺氏菌、沙门氏菌及金黄色葡萄球菌的分离培养, 生化鉴定, 细菌总数的测定等实验具体操作步骤及技术路线图)、对实验有哪些预期、需要注意的事项、主要参考文献等。每个小组通过讨论的形式确定方案, 并明确每个小组成员在团队中的角色和分工, 如文

献资料的查找、实验方案的撰写、实验材料的准备、整体实验的统筹、数据的采集和分析等工作中的一项或几项。

1.3.3 实验方案的修改

在实验开始实施的前一周, 每个小组以 Word 电子文件形式通过微信辅助公众平台、QQ、邮箱等方式上传给指导教师。指导教师提出意见和建议, 把控学生们研究型实验的大方向, 避免范围太大、难度过大、工作量过大或者又过于简单的情况。指导教师核查后将意见返给学生小组。学生根据教师的意见和建议修改实验方案, 必要时再与教师沟通和讨论, 最终确定实验方案。

1.3.4 实验方案的实施

在实验前, 指导教师将每份方案可能需要的器

材和试剂等清单汇总后交给准备实验的教师,按照学生对实验材料和设备用具的个性化需求准备到位,学生随时与实验教师沟通,增减实验用品。选取2个临床班作为研究对象,学生自愿组成小组,每小组3-5人。每次配备3名教师和4名实验技术教师进行指导,以保证学生在实验中遇到的问题能得到实时解答和解决。

另一方面,采取“全年开放+集中开放”的实验室开放机制。“全年开放”指学生可通过预约到实验室进行实验操作或开展实践创新活动,工作日可随时进行预约,非工作日则需在工作日期间提前进行预约,以便安排教师和实验技术人员保障实验室开放。“集中开放”是指在组织开展创新活动期间,实验室实行全天候开放,学生可以不预约而随时到实验室进行创新实践。灵活的实验室开放机制有力地保障了学生实验的开展^[6]。

1.3.5 实验结果的呈现

各小组自愿做一个研究型实验的幻灯片,教师将批注过的幻灯片传到微信公众平台或QQ上供学生浏览。各小组对实验的构思、设计、实施及结果进行汇报。实验教学过程(提出、构思、设计、实施、运行)中每一环节都建立考核方式,即多元化的考核方式。比如在某个项目实施过程中,学生的表现,包括在实验中的参与度、贡献度、团队协作能力、提出一分析一解决问题能力、创新能力等。上述考核可通过实验小组内自评和互评、实验小组与代课教师、实验技术人员共同讨论后进行考核,并在总成绩中占一定比例,与实验报告的成绩一并计入总成绩。

1.4 两大实验教学模块的形成

通过实验内容的整合和优化及研究型实验的开展,两大实验教学模块基本形成。

(1) 基本实验技能学习模块。此模块针对实验安全教育、实验基本知识、目的、原理和基本技能设置,包括了微生物学所必备的4大基本实验技能的学习和操练。

(2) 自设计研究型实验模块。在基本技能掌握

后再进入此模块的学习。此模块为设计性命题,学生运用掌握的实验知识和技能,自主设计实验方案并进行实践。专题模块主要围绕菌株的分离和鉴定开展,结合与生活息息相关、趣味性的当今社会热点问题,如白沙井水体检测、甜酒的酿制、中药防治病原微生物感染性疾病(细菌性痢疾感染)等,开展应用性探究型小型科研课题研究。

1.5 多元化教学授课方式的改革

授课方式不再单一,进行多元化教学,针对不同实验内容和项目,灵活运用翻转课堂、虚拟仿真、PBL、多媒体、视频音频等教学手段进行教学。多元化教学方法主要应用在基础实验技能学习模块,让学生虚实结合进行学习,培养学生对微生物学实验的兴趣,达到熟练掌握实验基本操作技能的目的。

整个实验实施的全过程中,教师作为主体和辅助相结合角色,需要花较多的时间和精力对实验的开展进行有序和有效的组织,还需要采取措施调动学生积极参与各个环节。

1.6 增加微生物学实验考核评定

以往微生物学实验考核主要参考出勤和实验报告,没有对实验技能和科研思维能力进行考核评价。建立多元化的考核制度,有利于提高学生实验学习的积极性和主动性,最重要的是能培养学生的创新能力和科研能力,保证实验教学质量。

考核内容包括出勤、实验报告、线上考核和线下考核。线上考核主要通过虚拟仿真平台进行。学生在虚拟仿真平台上注册后,教师通过后台操作以班级为单位进行管理,在平台上可以具体了解和掌握每位学生学习每个实验的学习动态和进度,并进行督促和评定。线下考核主要针对自设计研究型实验模块的学习情况进行考核,对实验方案的评价主要考虑科学性、创新性和自主性。对每个学生实验室表现的评价主要侧重于学生的参与、自觉性和认真程度;对实验报告的质量评价重点放在对学生实验报告的批判性思维和逻辑推理方面,不把更多的重点放在对实验结果本身的评价上。为了鼓励学生认真对待,每个小组可获得适当比例的奖励分数,

采取小组内学生互评的方式,这样既可以做到公平公正,又可以调动学生的参与积极性^[7]。

2 “互联网+”探究型实验教学模式应用的效果、反馈和解决方案

利用三大网络教学平台,应用两大教学模块,我们暂选了两个自然班——2015 级临床 5、6 班共计 84 名学生作为研究对象,实验课程结束后,通过问卷调查的方式让学生对新实验课程体验进行评价,反馈问卷共 76 份。问卷涉及对新实验课程的总体评价、网络平台体验评价、实验项目编排合理性、实验学时合理性、实验内容趣味性、是否能提高实验和科研等方面的能力、是否能增加实验兴趣等 10 个问题进行调查,每个题目设置非常同意(非常满意)、同意(满意)、一般、不同意(不满意)、反对 5 个选项,同时设置意见栏供学生填写。其中实验课程总体评价非常满意为 34 份,占 44.74%;满意为 36 份,占 47.37%;一般为 6 份,占 7.89%;不满意与反对均为 0 份;满意率合计达 92.11%。其中,网络平台体验评价的满意率达 86.84%,在实验内容趣味性、是否能提高实验和科研等方面的能力、是否能增加实验兴趣这几方面的满意率也均达到 80%以上,但对于实验学时合理性的满意度偏低,仅为 42.11%。

大部分学生认为,新实验课程提高了他们的实验和科研兴趣,学习起来更有动力,在动手能力、科研思维能力、团队合作精神都得到了很大的提高;增长了新的知识,认为利用网络化教学平台虚拟与实践相结合,贯以探究型实验为主的教学方式很新颖,这种实验教学方式更容易并乐意接受。

学生提出的意见大多集中在 3 方面: (1) 4 大基本技能的学习和操作学时偏少,不能熟练掌握;实验课前和课后花费时间较多; (2) 实验教师配备不足; (3) 探究型实验选题较少。针对学生提出的几项意见,可以从以下几个方面去探索解决: (1) 4 项基本操作技能学时少的问题,可以从 2 个方面来改善。一方面完善实验室开放机制,对于实验操作不

到位而需要继续练习的学生,可以在实验室的开放时间进行反复多次的操作,并有实验技术教师给予指导;另一方面,在综合实验部分可增加实验用品,如平皿、培养基等,这样学生在进行综合实验的同时可增加操作机会,从而达到加强和巩固实验基本操作技能的作用。课前课后花费时间问题,教师可以给予合理的指导,但主要还是靠学生自己合理安排时间。(2) 实验教师的配备需要学校层面解决,学校可增设实验专职教师岗,增加实验技术人员,这样更有利于对学生实验的引导和指导。(3) 关于选题少的问题,教师可以将一个主命题分成多个子命题,也可以增加贴近生活的探索性实验。

3 “互联网+”探究型实验教学模式应用体会

基于三大网络教学平台,应用两大教学模块,开展以探究型实验为主的实验教学活动丰富了教学内容,更新了教学手段,提高了学生的创新能力,得到了学生和教师的肯定。但在实施过程中也暴露出许多问题需要不断完善:如学时的合理性、实验项目的多样性、网络教学平台资源的完善和丰富性,以及师资的配备、教师的引导和指导、实验室开放机制的完善等。另外,新的教学模式探索范围还需扩大,对其教学效果的考查还需从多方面进行评定。

在基于互联网的智慧教学环境中,配合虚拟仿真、翻转课堂、模块化教学,既满足了学习者的个性化学习需求,真正做到了因材施教,有效地提高了教学效率^[8],也为探究型实验教学的开展提供了重要前提。但是,在“互联网+”智慧教学的大环境中,各种教学模式怎样才能有效地融合应用,模块化教学如何能让学生学以致用,以及在中医药高等院校中医、中西医、中药学、针灸等具有中医特色专业的实验教学模式又如何构建,仍需在后期的实践中不断探索和解决。

REFERENCES

- [1] Li F, Xu ZK. Medical Microbiology[M]. 8th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2013: 2 (in Chinese)

李凡, 徐志凯. 医学微生物学[M]. 8 版. 北京: 人民卫生出版

- 社, 2013: 2
- [2] Cheng HB, Zhang XY, Chen YX, et al. An exploration on the clinical teaching reform of medical microbiology[J]. China Higher Medical Education, 2015(1): 57-58 (in Chinese)
程红兵, 张雄鹰, 陈云霞, 等. 医学微生物学实验教学模式改革的探索与实践[J]. 中国高等医学教育, 2015(1): 57-58
- [3] Jing QZ, Xing P. Study on the innovation of teaching mode in colleges and universities under the background of "Internet+"[J]. Education Exploration, 2015(9): 98-100 (in Chinese)
荆全忠, 邢鹏. "互联网+"背景下高校教学模式创新研究[J]. 教育探索, 2015(9): 98-100
- [4] Zhou DQ. Microbiology Course[M]. Beijing: Higher Education Press, 1997 (in Chinese)
周德庆. 微生物学教程[M]. 北京: 高等教育出版社, 1997
- [5] Zhang QF, Ji SJ, Wang SQ, et al. Development of design-oriented experimental teaching to cultivate students' comprehensive ability[J]. Higher Agricultural Education, 2001(3): 65-66 (in Chinese)
张庆芳, 纪淑娟, 王淑琴, 等. 开发设计型实验教学, 培养学生综合能力[J]. 高等农业教育, 2001(3): 65-66
- [6] Zhang Y, Song Y, Yue YL, et al. Exploration in experimental teaching based on the CDIO model[J]. Laboratory Science, 2014, 17(6): 56-58, 62 (in Chinese)
张颖, 宋岩, 岳艳丽, 等. 基于 CDIO 模式的实验教学探究[J]. 实验室科学, 2014, 17(6): 56-58, 62
- [7] Cui ZL, Liu YC, Zhang HY, et al. Construction and teaching practice of the modular independent-designed research experiments in microbiology[J]. Microbiology China, 2017, 44(3): 732-738 (in Chinese)
崔战利, 刘永春, 张鸿雁, 等. 微生物学模块式自设计研究性实验的构建与教学实践[J]. 微生物学通报, 2017, 44(3): 732-738
- [8] Chen YM. On teaching environment and teaching mode based on "Internet+"[J]. Journal of Southwest China Normal University (Natural Science Edition), 2016, 41(3): 228-232 (in Chinese)
陈一明. "互联网+"时代课程教学环境与教学模式研究[J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2016, 41(3): 228-232

(上接 p.608)

征稿简则

4 特别说明

4.1 关于测序类论文: 凡涉及测定 DNA、RNA 或蛋白质序列的论文, 请先通过国际基因库 EMBL (欧洲)或 GenBank (美国)或 DDBJ (日本), 申请得到国际基因库登录号 (Accession No.)后再投来。

4.2 关于版权: (1) 本刊只接受未公开发表的文章, 请勿一稿两投。(2) 凡在本刊通过审稿、同意刊出的文章, 所有形式的 (即各种文字、各种介质的)版权均属本刊编辑部所有。作者如有异议, 敬请事先声明。(3) 对录用的稿件编辑部有权进行文字加工, 但如涉及内容的大量改动, 将请作者过目同意。(4) 文责自负。作者必须保证论文的真实性, 因抄袭剽窃、弄虚作假等行为引发的一切后果, 由作者自负。

4.3 审稿程序及提前发表: (1) 来稿刊登与否由编委会最后审定。对不录用的稿件, 一般在收稿 2 个月之内通过 E-mail 说明原因, 作者登录我刊系统也可查看。稿件经过初审、终审通过后, 作者根据编辑部返回的退修意见进行修改补充, 然后以投稿时的用户名和密码登录我刊系统上传修改稿, 编辑部复审通过后将发出稿件录用通知单, 稿件按照投稿先后排队发表。(2) 本刊对投稿的个人和单位一视同仁。坚持文稿质量为唯一标准, 对稿件采取择优先登的原则。

5 发表费及稿费

论文一经录用, 将在发表前根据版面收取一定的发表费并酌付稿酬、赠送样刊。

6 联系方式

地址: 北京市朝阳区北辰西路 1 号院 3 号中国科学院微生物研究所《微生物学通报》编辑部(100101)

Tel: 010-64807511; E-mail: tongbao@im.ac.cn; 网址: <http://journals.im.ac.cn/wwxtbcn>