

## 口腔医学本科生《口腔微生物学》课程教学改革与实践

彭显<sup>1</sup>, 郭强<sup>1</sup>, 李雨庆<sup>1</sup>, 李燕<sup>1</sup>, 李明云<sup>1</sup>, 黄睿洁<sup>1,2</sup>, 任彪<sup>1△</sup>

1. 口腔疾病研究国家重点实验室 国家口腔疾病临床医学研究中心 四川大学华西口腔医院(成都 610041);

2. 四川大学华西口腔医院 儿童口腔科(成都 610041)

**【摘要】** 口腔微生物学是口腔基础医学的重要组成部分, 主要研究口腔微生物微生态、口腔感染性疾病发病机制、口腔微生物与全身健康的关系, 是口腔医学本科生重要的必修课。本教学团队近年来针对《口腔微生物学》课程的理论与实验教学进行了改革, 将“三全育人”引入课堂实践, 通过分章节提炼核心知识点, 并以核心知识点为基础, 融入临床问题进行探究性教学, 结合实验操作启发学生以科学研究解决临床问题的思维, 提高了本科生学习的积极性。通过问卷调查方法评价教学效果, 表明学生学习兴趣、对新教学模式的满意度较高, 同时课程考核成绩也显著提升。说明《口腔微生物学》教学改革方案有利于学生对知识的理解和掌握, 提升了学习兴趣和成绩, 得到学生的好评。本文将从三方面介绍课程改革内容与体会, 深入探讨课程思政、创新教材、教学模式等对口腔医学生培养的重要性, 为进一步全面提升《口腔微生物学》课程建设提供思路。

**【关键词】** 口腔微生物学 教学改革 实践教学模式

**Innovative Instructional Reform and Practice of Oral Microbiology—A Course in Undergraduate Stomatology Curriculum** PENG Xian<sup>1</sup>, GUO Qiang<sup>1</sup>, LI Yu-qing<sup>1</sup>, LI Yan<sup>1</sup>, LI Ming-yun<sup>1</sup>, HUANG Rui-jie<sup>1,2</sup>, REN Biao<sup>1△</sup>. 1. State Key Laboratory of Oral Diseases, National Clinical Research Center for Oral Diseases, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China; 2. Department of Pediatric Dentistry, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610041, China

△ Corresponding author, E-mail: renbiao@scu.edu.cn

**【Abstract】** Oral Microbiology is a vital component of the basic science of stomatology and an important compulsory course for undergraduate students of stomatology, focusing on the oral microbiology and microecology, the pathogenesis of oral infectious diseases, and the relationship between oral microbes and human health. Our faculty team have made reforms of the theory and laboratory teaching of the course Oral Microbiology. We have introduced in the classroom the concept of Three Comprehensive Approaches to Education—the full involvement of everyone, the through-course approach and all-round education—and offered inquiry-based instruction through a combination of extracting the core information from every chapter, using the core information as the foundation, integrating the core information with clinical problems, and using experiment operation to foster in the students an attitude of solving clinical problems through research. These teaching innovations improved the undergraduate students' motivation to learn. We evaluated the teaching effect with questionnaire surveys. The results suggested that the students showed high interest in learning and were satisfied with our teaching innovations. In addition, student performance evaluation for the course showed significant improvement, indicating that the instructional reform program of Oral Microbiology was conducive to students' understanding and mastery of the course content, improved student motivation to learn and their grades, and received positive reviews from the students. We report herein, from three aspects, the course innovations and the experiences gained. We discussed the significance of integrating ideological and political theories teaching in all courses and using innovative teaching materials and teaching models and, highlighted their importance in the education of stomatology students, and proposed suggestions to further improve the course design of Oral Microbiology.

**【Key words】** Oral microbiology Educational reform Practice of teaching models

17世纪末, 荷兰科学家安东尼·范·列文虎克(LEEUVENHOEK)通过自制显微镜在人的牙齿上首次发现微生物, 医学发展便从宏观走入了微观<sup>[1]</sup>。200年后, 著名的口腔微生物学专家W.D. MILLER首次提出口腔细菌通过代谢饮食中碳水化合物产生酸是引起龋病的主要原因<sup>[2]</sup>。口腔微生物与疾病的关系受到广泛的关注, 尤其

是近年来口腔微生物的异位定植成为加重或诱发全身疾病的主要原因<sup>[3]</sup>。目前研究发现口腔常见微生物多达700余种, 在口腔疾病以及全身系统性疾病的发生发展中具有重要作用<sup>[4-5]</sup>。随着人们对口腔微生物认识的提高, 口腔微生物学取得迅速发展, 它是口腔微生物感染性疾病发生发展的重要学科。《口腔微生物学》课程是口腔医学本科生重要的必修课, 是了解口腔微生物之间以及口

△ 通信作者, E-mail: renbiao@scu.edu.cn

腔微生物与宿主之间相互作用机制的专业基础课程。教学团队在教学实践中积极引入课程思政,改革教学模式,并以临床为指导,增强口腔医学生社会责任感,调动口腔医学生学习积极性,提升临床认知及判断力,取得了良好的教学效果。

## 1 将“三全育人”融入《口腔微生物学》教学实践,全面提升学生社会责任感

根据2018年教育部思想政治工作司《“三全育人”综合改革试点工作建设要求和管理办法(试行)》文件精神,教学团队将专业课思政化,把思政育人融入专业课教学的全过程。思政教育融入医学专业课程是落实立德树人的根本举措,也是提升教学效果的有效措施。教学团队深入学习习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上讲话精神,坚持把“立德树人”作为《口腔微生物学》课程教学的中心环节,做到教材思政、课堂思政、实践思政。积极挖掘口腔微生物学课堂教学与实验课程中思政的融合点,从教学内容、教学方法、引入典型案例等方面,将口腔微生物学专业课程思政与高校本科生思政课程并行,形成协同效应<sup>[6]</sup>。

教学团队在《口腔微生物学》授课过程中,适时融入课程思政教育内容。如:通过介绍列文虎克、巴斯德、科赫、李斯特等微生物学史上著名专家的研究事迹,培养学生对微生物学的兴趣,体会早期微生物学开拓者追求真理的纯粹精神和科学态度。结合阻断新冠病毒经口腔传播的防治策略,引入我国著名医学微生物专家伍连德防疫抗疫的事迹。他深入东北疫区研究肺鼠疫传播特点,发明防止飞沫传染的“伍氏口罩”,提出的阻断交通、隔离疫区的防疫措施至今仍被新冠肺炎疫情防控借鉴<sup>[7]</sup>。通过新冠肺炎疫情防控的案例,培养学生的社会责任感。教学团队在课堂教学时引入《汜胜之书》中记载我国古代劳动人民利用微生物来提高土壤肥力、《战国策》中记载“仪狄造酒”的酿酒典故、《齐民要术》中记载酿酒、制醋、制酱等食品酿造方法等经典案例,让学生们了解古代先贤应用微生物的历史故事,感知中华文化的博大精深,使学生从专业课程中体会传承中华文化、弘扬中华文化的必要性。通过讲述我国著名的医学微生物学家汤飞凡教授首次应用鸡胚卵黄囊接种法,成功从患者的眼结膜中分离培养沙眼衣原体,推翻了沙眼的“细菌病原说”和“病毒病原说”的传奇故事,培养学生创新思维,鼓励学生勇于质疑、追求真理的科学态度<sup>[8]</sup>。通过以上专业知识与经典案例的结合,使学生在学习和认识口腔微生物的过程中,进一步增强对中华文化的认同感和培养其家国情怀。

## 2 将探究性教学理念引入《口腔微生物学》课堂教学,调动学生的学习主动性

讲授式教学模式为经典传统教育模式,主要由老师独立承担讲授任务,学生进行“被动学习”的模式<sup>[9-10]</sup>。探究性教学模式是学生在老师的引导下,通过“自主、探究、合作”的学习方式对教学内容的核心知识点进行自主学习、深入探究、并进行组内讨论,由“被动学习”模式转为“主动学习”模式,从而更好地掌握课程目标中的核心关键知识<sup>[11-12]</sup>。在《口腔微生物学》教学中,为调动学生学习主动性,本教学团队引入探究性教学理念,按以下四个环节开展教学活动,即:课前凝练章节关键科学问题——课中重点讲解及讨论——课堂教学结合实验室实践——课后讨论答疑。

### 2.1 以科学问题为导向的课堂教学

《口腔微生物学》课堂教学中,基于口腔医学本科生的理论基础知识,教学团队给予学生若干相关核心问题,学生进行分组讨论,提出自己的观点。以“口腔黏膜病微生物学”章节的教学为例,教学团队给出的核心问题为:口腔黏膜病的风险因素及易感人群特征是什么?口腔黏膜病的核心微生物是什么?如何预防?等,提高学生的主动学习的积极性,通过讨论、归纳总结,阐述自己的观点。结合教师的解析,加深学生对科学问题的思考,锻炼其对关键问题的分析、解决能力,提高观点表达能力,提升自主学习能力。在课堂教学中,基于口腔黏膜病微生物学知识的讲解与解析,任课教师对学生的讨论结果进行评价,从而让学生从“被动学习”变为“主动学习”,并提高学习的能动性 with 学习效率。

### 2.2 理论教学与实践教学相结合

《口腔微生物学》是理论教学与实践教学相结合的课程。理论教学主要在课堂教学中开展,老师以讲授为主,通过增加引导性提问频率,增加教师与学生的互动交流<sup>[13]</sup>。实践教学主要依托于实验室,扩展教学空间,优化教学形式。首先学生听取教师的知识讲解,观摩学习实验操作细节,进而分组进行自主操作。教师通过观察了解每位学生操作细节、对知识点的掌握情况、小组讨论情况,进行提问指导。这种理论与实践教学相结合的模式能优化教学空间利用率,极大提升学生的动手能力以及对理论知识的应用能力<sup>[14]</sup>。

### 2.3 核心知识点强化

大班教学知识点普遍多而广,但对核心知识点的强化相对较弱。小班教学模式根据核心问题,从多方面、多角度对核心知识点进行强化巩固<sup>[15]</sup>。例如,在《口腔微生

物学》实验课上,教师讲授微生物革兰氏染色时,首先讲授革兰氏染色的特点、原理、详细步骤及应用。继而播放革兰氏染色的教学视频,详细解析每一步的操作原理与细节。教师再进行操作演示,进一步强调原理与注意事项<sup>[16-17]</sup>。同时,通过对“革兰氏染色的原理”等核心知识点的提问,加深学生记忆<sup>[18-19]</sup>。当学生独立开始实验操作时,已进行过多遍核心知识的强化,配合主动的操作以及老师的实时指导,学生对核心知识的掌握更扎实。课程结束后,教学团队预留答疑时间,集中解决学生的问题,以确保每位学生能完全掌握了核心知识点。

### 3 以临床问题为导向进行《口腔微生物学》实践教学,提高学生临床思维能力

口腔微生物学是一门研究口腔微生物生态、口腔感染性疾病发病机制、口腔微生物与全身健康的关系的重要学科,是深入理解疾病的发生和发展的重要基础。《口腔微生物学》是学习口腔临床医学的重要基础课程,教学以临床问题为导向,按照“提出临床问题-探寻口腔微生物与临床问题的关系及机制-探讨预防及治疗临床疾病的相关机制-回归并解决临床问题”的模式,使教学更具临床意义,更有益于提升学生对临床问题、临床技术以及口腔基础科学的临床价值认知<sup>[20-21]</sup>。

以“龋病微生物”章节教学为例,在课堂教学中,首先结合创新教材专著,如*Atlas of Oral Microbiology: From Healthy Microflora to Disease*、*Dental Caries: Principles and Management*、《微生物生物膜与感染》、《口腔微生物学》等,详细解析龋病病因、相关微生物及其特征,然后引入龋病核心微生物变异链球菌,探讨该细菌的毒力因子及其对龋病发生发展的影响,激发学生想象力,引导学生设计阻断该细菌致龋途径的新策略,提出有效防龋的可能方案。进一步在“龋病微生物”实验教学中,结合临床龋

病样本,通过对变异链球菌的分离鉴定、培养、丰度测试、生物膜形成、致龋毒力检测及抗菌物质分析等实践,深化“龋病微生物”知识点,使学生深入认识龋病核心微生物致龋机制,临床现有防治策略的关键目的与靶标微生物,并探究针对疾病核心微生物的临床龋病防治新策略,提高学生临床思维能力与判断力。

### 4 《口腔微生物学》课程教学改革方案的实施效果

《口腔微生物学》课程教学改革方案在2018年入学的197名四川大学华西口腔医学院口腔医学(五年制)本科生中实施。相较于2017级、2018级教学改革方案实施过程中,重点将“三全育人”引入课堂实践,通过分章节提炼核心知识点,并以核心知识点为基础,融入临床问题进行探究性教学,结合实验操作启发学生以科学研究解决临床问题的思维。而2017级教学中较少涉及上述内容,且实践教学部分主要为讲解与观摩,实操较少,老师现场指导时间短。教改方案中核心知识点及临床案例见表1。

#### 4.1 《口腔微生物学》课程教学改革学生满意度评价

为了解学生对本次教学改革的认可度和教学成效,教学团队通过匿名方式对2018年入学的四川大学华西口腔医学院口腔医学(五年制)本科生进行问卷调查。问卷于2020学年课程结束时,由课程教学秘书在向学生说明目的后现场发放,共发放问卷50份,现场收回有效问卷50份,有效问卷回收率100%。调查问卷包含15个条目,受调查者通过勾选“同意,中立,不同意”完成问卷,其中第6条为开放性问题。问卷的克朗巴赫系数 $\alpha$ 为0.793。

从表2可以看出,学生对课堂教学模式、对课程的兴趣、对结合案例讲解的效果、对“理论+实验”的教学方式以及学习效果的满意度均在80%以上。由此可见,《口腔微生物学》教学改革方案获得了学生的好评。

表1 《口腔微生物学》课程教学改革方案中的核心知识点及临床病例

教学章节	核心知识点	临床病例讨论
牙菌斑	牙菌斑生物膜形成与结构特点	菌斑控制措施
口腔正常菌群	正常菌群种类和来源	口腔益生菌
龋病微生物	致龋细菌及其毒力	可乐龋的病因
牙周病微生物	红色复合体及致病机制	糖尿病患者牙周治疗的意义
口腔黏膜病微生物	口腔念珠菌及病毒	HIV患者的口腔表现
颌面部感染微生物	颌面部感染细菌及感染机制	金黄色葡萄球菌临床耐药性

表2 《口腔微生物学》教学改革效果满意度评价结果 (n=50)

评价内容	同意/例数(%)	中立/例数(%)	不同意/例数(%)
对课堂教学模式感到满意(条目1、2、3)	41 (82)	6 (12)	3 (6)
对口腔微生物学更感兴趣(条目4、11)	42 (84)	3 (6)	5 (10)
对结合案例讲解的效果感到满意(条目8、12、14)	43 (86)	5 (10)	2 (4)
对“理论+实验”的教学方式感到满意(条目5、7、9)	44 (88)	6 (12)	0 (0)
对学习效果感到满意(条目10、13、15)	40 (80)	5 (10)	5 (10)

#### 4.2 《口腔微生物学》课程教学改革实施前后学生综合考核成绩比较

为了解《口腔微生物学》课程教学改革实施后,学生对核心知识点的掌握情况,教学团队采用综合成绩评价《口腔微生物学》课程教学改革对学生课程考核成绩的提升效果,综合成绩均由考勤、平时成绩、实验报告成绩及期末考评构成。以2017年入学的204名四川大学华西口腔医学院口腔医学(五年制)本科生为对照,两个年级均采用相同的教材、学时一致,综合成绩考评构成不变。且两个年级在性别、年龄构成、核心知识点、题型及分值分布、考核模式等方面均无差异。两个年级的综合成绩满足正态分布,成绩具有可比性。从表3可以看出,通过教学改革实践后,学生综合成绩提升明显( $t=4.087, P<0.001$ )。《口腔微生物学》课程教学改革使学生对于口腔微生物学的基础知识、实验操作以及口腔微生物学在临床中的应用有了更好的理解和掌握,从而有利于培养口腔医学本科生的人文素养、家国情怀,以及对专业知识及临床策略的掌握,也为其未来的临床实践打下良好的基础。

表3 四川大学华西口腔医学院口腔医学(五年制)《口腔微生物学》综合成绩比较

组别	年级	人数	综合成绩( $\bar{x}\pm s$ )
对照	2017级	204	76.14±10.05
试验	2018级	197	79.55±6.12 <sup>*</sup>

\*  $P<0.001$ , 与对照组比较

综上所述,《口腔微生物学》作为口腔专业基础课程,为学生深入理解并掌握口腔微生物与疾病的关系打下坚实基础。在教学过程中,应注重将课程与思想政治理论教育结合,形成协同效应,提升学生社会责任感、文化认同感及爱国精神。在教学模式上,应注重引入探究性教学理念,调动学生学习主动性、自主性,加深互动,提高学习效率。在教学内容上,应加强“从临床中来回临床中去”的特色,将临床疾病作为引言,激发学生兴趣,并以解决临床问题为终极目标,提高学生临床问题的思维能力和判断力,以及对临床防治技术策略的认知。通过《口腔微生物学》教学改革与实践,着力培养口腔医学本科生的人文素养、家国情怀,以及对专业知识及临床策略的掌握。在接下来的教学实践中,教学团队将根据学生的建议进行进一步优化,同时将改革方案逐步实践到研究生的教学中,扩大并提升《口腔微生物学》的课程价值。

\* \* \*

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

#### 参 考 文 献

- [1] 邱蔚六. 口腔医学人文. 北京: 人民卫生出版社. 2020.
- [2] 周学东. 牙体牙髓病学. 第五版. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [3] 何金枝, 徐欣, 周学东. 口腔微生物与全身健康研究进展. *微生物与感染*, 2017, 12(3): 139-145.
- [4] ZHOU X, LI Y. Atlas of Oral Microbiology: From Healthy Microflora to Disease. Singapore: Springer, 2020. 1-24.
- [5] ZHANG Y, WANG X, LI H, *et al.* Human oral microbiota and its modulation for oral health. *Biomed Pharmacother*, 2018, 99: 883-893.
- [6] 习近平. 把思想政治工作贯穿教育教学全过程, 开创我国高等教育事业发展新局面. 人民日报, 2016-12-09(1).
- [7] 马伯英. 中国近代医学卫生事业的先驱者伍连德. *中国科技史料*, 1995, 1: 30-42.
- [8] 金秀英. 沙眼衣原体研究历程及进展. *眼科*, 2006, 15(3): M0145-M0150.
- [9] 叶文江, 朱吉亮, 徐芹, 等. 基于课题研究型学习的大学生创新与科研能力培养模式研究与实践. *教育教学论坛*, 2020(52): 277-280.
- [10] 张萌, 郝吉福, 王建筑, 等. 培养学习主动性与创新能力的药剂学教学模式的改革. *中国中医药现代远程教育*, 2019, 17(7): 148-150.
- [11] 谢秉智. 积极推动研究性教学提高大学生的创新能力. *中国大学教学*, 2006(2): 21-23.
- [12] 宋效峰. 本科生探究性学习研究与实践. *当代教育理论与实践*, 2014, 6(7): 158-159.
- [13] 林先其, 熊鹰, 赵明华. 本科院校小班化教学思考. *当代教育实践与教学研究*, 2019(20): 68-69.
- [14] 魏宝阳. 基于创新创业能力培养的微生物学实验教学体系构建与应用. *实验科学与技术*, 2019, 17(5): 72-76.
- [15] 聂玲, 赖亚宁, 蒋莉莉. 以病理学为例浅谈医学“探究式-小班化”教学之路. *中华病理学杂志*, 2020, 49(12): 1358-1360.
- [16] 徐青. PBL教学模式在我国医学教育中的应用分析. *西部素质教育*, 2016, 2(6): 60.
- [17] KANDI V, BASIREDDY P R. Creating a Student-centered Learning Environment: Implementation of Problem-based Learning to Teach Microbiology to Undergraduate Medical Students. *Cureus*, 2018, 10(1): e2029[2021-10-14]. <https://www.cureus.com/articles/9949>.
- [18] BOELEN R, DE WEVER B, ROSSEEL Y, *et al.* What are the most important tasks of tutors during the tutorials in hybrid problem-based learning curricula? *BMC Med Educ*, 2015, 15: 18[2021-10-14]. <https://bmcomeduc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-015-0368-4>.
- [19] KLEGERIS A, HURREN H. Impact of problem-based learning in a large classroom setting: student perception and problem-solving skills. *Adv Physiol Educ*, 2011, 35(4): 408-415.
- [20] SHANKAR P R, NANDY A, BALASUBRAMANIAM R, *et al.* Small group effectiveness in a Caribbean medical school's problem-based learning sessions. *J Educ Eval Health Prof*, 2014, 11: 5[2021-10-14]. <https://www.jeehp.org/DOIx.php?id=10.3352/jeehp.2014.11.5>.
- [21] 刘玉婷, 高东浩. 病理学相关课程及教学方法改革的总结及思考. *医学教育管理*, 2019(5): 3-5.

(2021-03-09收稿, 2021-10-14修回)

编辑 姜 恬