

# 微生物学全英文教学的意义、问题以及促研促教的实践探索

黄娇芳, 童阿康, 罗远婵, 钱江潮, 吴辉, 王启要, 庄英萍

华东理工大学 生物工程学院, 上海 200237

黄娇芳, 童阿康, 罗远婵, 钱江潮, 吴辉, 王启要, 庄英萍. 微生物学全英文教学的意义、问题以及促研促教的实践探索. 生物工程学报, 2022, 38(7): 2649-2654.

HUANG JF, TONG AK, LUO YC, QIAN JC, WU H, WANG QY, ZHUANG YP. Practical exploration of teaching microbiology in English to promote research and study. Chin J Biotech, 2022, 38(7): 2649-2654.

**摘 要:** 微生物涉及人类生活的方方面面, 微生物学是各类高校为生命科学、医学、药学、农业、林业、食品等有关专业开设的本科生必修专业基础课。在国际化 and 一流学科发展趋势下, 全英文授课具有重要意义并越来越受到重视。本文旨在探讨在如今面向人类生命健康、强调学科交叉的时代, 如何结合本学校专业优势, 开展微生物学英文教学的课程改革, 将微生物学与医药、农业、环境、健康等充分结合, 力争做到以学促研、以学促教, 打造出具有本学校特色的微生物学全英文课程, 将有关实践探索与微生物学教学工作进行交流。

**关键词:** 微生物学; 课程改革; 英文教学; 促研促教; 实践探索

## Practical exploration of teaching microbiology in English to promote research and study

HUANG Jiaofang, TONG Akang, LUO Yuanchan, QIAN Jiangchao, WU Hui,  
WANG Qiyao, ZHUANG Yingping

School of Biotechnology, East China University of Science & Technology, Shanghai 200237, China

**Abstract:** Microbes are involved in every aspect of human life. Microbiology is a mandatory subject at the undergraduate level covering majors including life sciences, pharmacy, medicine, agriculture, forestry and food. Along with internationalization and development of the first-class disciplines, teaching microbiology courses in English is highly valued. Here we discuss how to conduct curriculum

Received: November 12, 2021; Accepted: March 15, 2022; Published online: April 6, 2022

Corresponding author: ZHUANG Yingping. E-mail: ypzhuang@ecust.edu.cn

reform of microbiology teaching in English, and what are the advantages and challenges when teaching in English. The teaching system can be advanced by enhancing interdisciplinary communication so as to promote study and research for students and teachers. We take this practical exploration as an example to communicate with relevant teachers.

**Keywords:** microbiology; curriculum reform; teaching in English; promoting study and research; practical exploration

微生物学是各类高校为生、医、药、农、林、食品等有关专业开设的本科生必修专业基础课。如何上好这门课程,对于培养生物、医药、健康等领域创新性人才具有重要意义<sup>[1-2]</sup>。微生物学授课形式多样,有中文的线下课、英文的线下课、中英文的线上慕课 (massive open online courses, MOOC) 等多种形式<sup>[3-4]</sup>。本文从全球化背景出发,围绕微生物学英文教学的意义、现状、存在问题以及课程改革实践等方面进行梳理介绍,旨在促进微生物学全英文课程教学实践改革和交流,共同提升微生物学教学效能。

## 1 全英文教学的意义

在经济、文化、科技全球化日益深化的当下,加强与国际先进水平的国家或地区的交流合作是必由之路,因此开展专业性的英语学习和英语化的专业学习显得越来越重要。具体来说,全英文教学有以下重要意义。

(1) 有利于扩大学生的国际化视野。对于接受全英文教学的学生来说,可以做到“不出国就能留学”,让原本只有少数家庭可以承担的国际化教育变成大多数人的国际化教育,有效扩大了优质教育资源的覆盖面。全英文教学有利于提升学生的外语能力,将专业知识结构与国外教育体系接轨,提升学生的国际交流能力和国际化视野,为今后出国留学深造打下坚实的基础<sup>[5]</sup>。

(2) 有利于培养学生的创新性思维。采用全英文教学后,课程的学习模式和内容与中文课程教学有很大不同,有利于提升学生的求知欲。针对全英文式的专业学习中遇到的问题,学生需要按照不同于中文的思维方式去思考,需要借助英文学习工具来充分了解其根源,有利于激发学生的探索精神和创新意识。

(3) 有利于提升学生的学习和科研能力。采用全英文教学后,很多教学内容需要查阅相应的教学资料,同时还需要与中文教材、学习资料等进行相互印证,这能促进高效利用互联网和图书馆等信息资源进行文献查阅,提升其基本学习技能。由于全英文教学更容易与国际最新的研究成果实现无缝衔接,可以帮助学生提早感受科研氛围,为将来学术研究打下坚实基础。

(4) 有利于提高授课教师的教研业务能力。采用全英文教学后,授课教师必须从专业的国际化角度准备课程,阅读、查阅、掌握全英文的教材及学科成果,经过不断的传道授业解惑及教学互动,不仅有利于提高教师自身的英语阅读、沟通能力,而且对教师全面掌握本专业领域在国际层面的最新发展成果具有明显的促进作用,从而增强以学促教、以学促研的教学“反哺”作用。

## 2 全英文教学的问题

由于全英文教学的要求要高于许多学生的

英语水平,学生在上课时对于比较专业的术语无法很好地理解、记忆,比如鞭毛(flagellum)、真核生物鞭毛(cilia)、古菌鞭毛(archaellum)等这些微生物学中较为常见的专业术语不能很好地区分,必须要先用中文作为理解的桥梁,从而达到全英文教学预期的效果。由于语言难度的提升,教师只能选择教学大纲中基础性的概念作为重点,很难深入拓展;而学生学习了简化的教学知识后,虽然掌握基础的知识,但达不到专业知识学习的深度。在微生物学全英文授课的过程中,需要时刻关注学生的学习情况,及时对于课程难度做出调整,必要时下寻找一些外语科教视频,帮助学生在掌握基础知识点的同时,能够更加深入了解课程内容,这些都对课程准备提出了更高的要求。

其次,由于现有的国外教材与国内教材相比,无论语言习惯还是叙述方式都存在差异,会使得一些学生开始学习微生物学时会遇到一些障碍。再次,由于大多数从事微生物学教学的老师都是毕业于理工科类高校相关专业,而非师范类高校或英语相关专业,英语教学能力和技巧相对不足。同时,从事微生物学授课的教师大多还承担着较为繁重的科研任务,对于提高英语教学能力大多缺乏足够的精力和经验,需要有更多机会和平台对授课教师进行教学培训。

### 3 全英文课程改革的探索

微生物学全英文教学的课程改革是一个不断创新发展的过程<sup>[5]</sup>,在这一过程中,需要根据学生的实际学习情况以及学校对专业人才的培养需要不断进行调整优化,选择更加适合本校的课程模式,从而建立具有本校特色的全英文微生物学教学体系。目前,国内多个高校都进行了全英文或双语教学的改革探索,获得

许多成功的经验<sup>[6-10]</sup>。武汉大学微生物学系列课程国家级教学团队从2005年起开设有国际班,其微生物学采用全英文教学,采用的教材是 *Prescott's Microbiology*<sup>[11]</sup>。上海交通大学和浙江大学都是选用英文教材 *Brock Biology of Microorganisms*<sup>[12]</sup>进行微生物学双语教学,其中上海交通大学微生物学教学团队开设了5门理论课程、4门实验课程和1门讨论课,共10门课程。山东大学、华南农业大学和河南大学等多个高校也是选用微生物学英文教材,进行中英文混合教学或双语教学。吉林大学、天津科技大学等高校的微生物学教学团队也积极进行教学改革,采用包括英语口语表现等多种考核方式综合评定学生成绩,促进提升教学成效。

华东理工大学的微生物学教学团队通过线上MOOC、线下理论和实验课以及翻转课堂等多种方式,积极进行教学改革<sup>[3,13]</sup>,其中“微生物学(全英文)”入选上海市高校示范性全英语课程建设项目(2017),“微生物学”入选上海市一流本科课程(2020)。主要进行了如下改革探索。

(1) 因材施教、面向需求。根据微生物专业英语教学的规划,华东理工大学精心挑选的主选教材是 *Microbiology: An Introduction*<sup>[14]</sup>,辅助教材是 *Brock Biology of Microorganisms*<sup>[12]</sup>以及辅助中文教材《微生物学》<sup>[15]</sup>(邓子新、陈峰主编)和《微生物学》<sup>[16]</sup>(沈萍、陈向东主编)。微生物学课程重点介绍的内容包括: The microbial world and you, observing microorganisms through microscopy, functional anatomy of prokaryotic and eukaryotic cells, microbial metabolism, microbial growth, control of microbial growth, microbial genetics, biotechnology and DNA technology, classification of microorganisms, viruses, practical applications of immunology, environmental microbiology, applied and industrial microbiology 等。这些内容涵盖了微生物学的

绝大多数知识点和最新国内外研究成果,有利于学生全面掌握微生物学知识。

为适应学校“面向国家重大需求,瞄准国际科学前沿”的人才培养要求,华东理工大学微生物学教学采用全英文教学,以培养学生的国际化视野、创新性思维和扎实的持续学习能力。在微生物学全英文面授课程中,坚持“以学生为中心”,因材施教,适时调整授课方式。老师会根据学生回答问题的情况适当调节语速,让学生能够跟上课堂节奏,每一节课都设有课堂提问环节,鼓励学生用英文来回答。如果有学生英语词汇发音不对,会及时提出并纠正同学的发音。由于每个班的人数适中(不超过25人),教师有足够的时间针对每一位同学的问题进行解答。这种教学模式不仅培养了学生学习学科知识的专注度和思考能力,还促进学生英语表达沟通等综合素质的提升。例如,在讲述微生物的合成代谢(microbial metabolism)章节时,教师可以先通过提问,让学生自己总结肽聚糖的合成途径,再阐述具体有哪些抗生素抑制肽聚糖的合成、作用机理如何、为什么目前世界卫生组织要求限制抗生素的使用、抗生素在历史中的地位、微生物如何对抗生素产生耐药机制等问题,层层递进,由浅入深,引导学生系统思考,鼓励学生主动串联知识点,形成完整的知识体系,从而提升了教学效果。如果课堂时间不够充裕,教师还会在课后为学生提供英文补充材料,以及组织学生进行自由讨论。对于学生记不住的知识点,教师会提供一些如英文口诀记忆法、中文联想记忆法等方法,让学生能够尽可能高效记住所学知识点。

(2) 知行合一、以学促研。微生物学全英文教学可以促进专业理论学习和实际科研相结合,对本科生开展微生物专业文献调研和大学生科

创(以下简称“大创”)课题申报具有明显的推动作用。例如,班内有部分同学根据课程中的环境微生物学(environmental microbiology)相关知识,自主选择自己的毕业设计或大创课题,将应用和工业微生物学(applied and industrial microbiology)的知识点应用到自己的研究项目中。再如,有同学会根据全英文教学内容主动思考,结合目前本领域研究热点,将开发对甲苯感应和降解的微生物活体材料作为自己的大创研究项目,并参加互联网+等竞赛活动。通过学习微生物学全英文课程,学生阅读英文文献的能力明显提高,在进行大创项目或本科毕设课题的文献调研分析时更加自如,调研也更加全面深入。课程中介绍了微生物培养、转染转化、发酵和工程改造等多方面基础实验原理。班内很多同学开展了微生物相关毕业设计课题,主要围绕诸如枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*)、大肠杆菌(*Escherichia coli*)等模式微生物,对它们的微生物培养、基因工程改造和蛋白表达、功能应用等方面进行研究,充分利用微生物学英文课的知识促进毕业课题的开展。而通过全英文课程的锻炼,专业英语词汇的积累都有了坚实的基础,英文论文的听说读写能力均得到很大提高,毕业成果论文的质量有明显提升。

(3) 聚焦前沿、教研相长。现在大部分微生物学教师是教学科研岗,除了教授本科生、研究生课程以外,还要从事相关科研工作。微生物学全英文教学过程中,教师们会结合自身科研经历,引入最新科研成果在课堂上进行展示,以引导学生时刻关注本领域的发展动态。比如笔者在课程中会讲授合成生物学改造微生物工程活体材料及其应用研究,鼓励学生在业余时间参与教师的科研课题。通过将教师科研经历

的融入提高了学生对相关内容的兴趣,大大提升了课堂教学效果。微生物学英文课程的教学也能促进教师本人开展微生物学领域的课题研究,比如笔者的研究方向就涉及微生物抗菌研究、微生物环境修复、基因工程改造与发酵优化、反应器放大生产等课题。在指导硕士或博士研究生开展微生物工程活体材料 (engineered living material, ELM) 研究时,将微生物学英文课程中的知识运用到抗菌物质的生产、生物被膜的产生、重组 DNA 技术等研究课题中。微生物无菌操作、抗菌物分泌、噬菌体侵染复制等知识在本科生毕设课题中有诸多运用。从事英文授课的教师们,一方面将科研工作中的最新文献和前沿动态带进课堂,另一方面通过英文教学加深巩固理解学科知识和理论基础,拓展科研视野,能够充分发挥教研相长的作用。

(4) 综合测评,多元训练。考虑到国内学生学习英文专业课的实际情况,以及学生在全英文教学中可能会遇到的困难,本校在讲解具体专业课内容之前,先做好英文授课前相关专业英文的讲解,补充有关专业英语词汇。全英文微生物学课程的考核安排包括学生参与 (演讲展示)、课堂作业以及期末考试。安排演讲展示 (presentation),鼓励学生用视频、演讲、答辩的方式进行课堂展示。例如,学生结合自己的大创项目介绍基因工程改造枯草芽孢杆菌、放线菌等主题,将微生物课堂学到的生物技术、DNA 技术等知识与文献资料调研相结合,将学科知识综合运用进行全程英语口语和英文 PPT 展示。通过全程英文测评、展示,学生将与微生物有关的专业英文术语和学科知识融会贯通,综合提升学科知识总结及思考、英文书面及口语表达等综合能力,从而达到多元化训练、多方面素质提升的目的。

## 4 结语

教育要面向现代化、面向世界、面向未来。全英文微生物学教学为学生打开一扇面向世界的专业化窗口,通过因材施教、多元训练、专业引导、以学促研、教学相长等一系列措施,促进专业性的英语学习和英语化的专业学习,引导学生自觉接受世界先进水平的微生物学领域的知识和科研成果,有效激发学生深入探索学科知识的热情,对于培养海纳百川、敢为人先的求知精神和“面向国家重大需求,瞄准国际科学前沿”的微生物学专业人才具有一定支撑作用。

## REFERENCES

- [1] 刘明秋,全哲学,丁晓明,等. 基于“以学为中心”的微生物学课程设计的探索与实践. 微生物学通报, 2020, 47(4): 1100-1109.  
Liu MQ, Quan ZX, Ding XM, et al. Exploration and practice of Microbiology course design based on learning-centered teaching philosophy. Microbiol China, 2020, 47(4): 1100-1109 (in Chinese).
- [2] 陈锦,匡敏,陈雯莉. 以培养全面发展人才为目标的微生物学教学改革思考与探索. 微生物学通报, 2019, 46(7): 1731-1735.  
Chen J, Kuang M, Chen WL. Thinking and exploration on the education of all-around development talents in the course of Microbiology in the new era. Microbiol China, 2019, 46(7): 1731-1735 (in Chinese).
- [3] 叶蕊芳,张晓彦,郑一涛,等. 微生物学课程教学方法改革的探索与实践. 化工高等教育, 2008(3): 96-98.  
Ye RF, Zhang XY, Zheng YT, et al. Exploration and practice on teaching approach in Microbiology. High Educ Chem Eng, 2008(3): 96-98 (in Chinese).
- [4] 江珩,陈守文,喻子牛. 以微生物学为特色的生物工程专业实验教学改革. 微生物学通报, 2006, 32(2): 172-175.  
Jiang H, Chen SW, Yu ZN. Experimental teaching reform of biological engineering specialty with microbiology as its feature. Microbiol China, 2006, 32(2): 172-175 (in Chinese).
- [5] 许苏豫. “双一流”高校全英文专业建设探析. 科教文

- 汇(中甸刊), 2021(7): 20-21.
- Xu SY. Research on construction of full english specialized courses for “double first-class” Universities. *Sci Educ Article Collects*, 2021(7): 20-21 (in Chinese).
- [6] 陈向东. 开放式教育潮流下的我国微生物学教学改革与人才培养. *微生物学通报*, 2018, 45(3): 471-472.
- Chen XD. The China Microbiology teaching reform and personnel training under the trend of open education. *Microbiol China*, 2018, 45(3): 471-472 (in Chinese).
- [7] 陈向东, 唐晓峰, 朱应, 等. 武汉大学微生物学系列课程国家级教学团队的特色与建设思路. *微生物学通报*, 2009, 36(12): 1931-1934.
- Chen XD, Tang XF, Zhu Y, et al. The Characteristics and the construction plan of the National Microbiology curricula team of Wuhan University. *Microbiol China*, 2009, 36(12): 1931-1934 (in Chinese).
- [8] 史红艳, 孙延波, 李菁华, 等. 医学微生物学全英教学改革与探索. *中国病原生物学杂志*, 2011, 6(9): 707-708.
- Shi HY, Sun YB, Li JH, et al. Revising and examining the teaching of Medical Microbiology in English. *J Pathog Biol*, 2011, 6(9): 707-708 (in Chinese).
- [9] 王琳. 《环境微生物学》双语教学模式改革与探索. *教育教学论坛*, 2018(27): 127-128.
- Wang L. Reform and exploration bilingual teaching in “Environmental Microbiology”. *Educ Teach Forum*, 2018(27): 127-128 (in Chinese).
- [10] 程新宽, 马龙. 微生物遗传学与育种课程教学改革与探索. *生物工程学报*, 2020, 36(6): 1249-1256.
- Cheng XK, Ma L. Reform of courses for microbial genetics and breeding. *Chin J Biotech*, 2020, 36(6): 1249-1256 (in Chinese).
- [11] Willey J, Sandman K, Wood D. *Prescott’s Microbiology*. 11th ed. Shanghai: McGraw-Hill Education (Asia), 2017.
- [12] Madigan MT, Bender KS, Buckley DH, et al. *Brock Biology of Microorganisms*. 15th ed. New York: Pearson Education Limited, 2018.
- [13] 张晓彦, 叶蕊芳, 高淑红, 等. 从兴趣出发, 以 OBE 理念打造充满魅力的微生物学课堂教学. *化工高等教育*, 2021, 38(1): 57-60.
- Zhang XY, Ye RF, Gao SH, et al. Starting from interest, using the OBE concept to create a charming classroom teaching of Microbiology course. *High Educ Chem Eng*, 2021, 38(1): 57-60 (in Chinese).
- [14] Tortora GJ, Funke BR, Case CL, et al. *Microbiology: An Introduction*. 13th ed. New York: Pearson Education Limited, 2018.
- [15] 邓子新, 陈峰. *微生物学*. 北京: 高等教育出版社, 2017.
- Deng ZX, Chen F. *Microbiology*. Beijing: Higher Education Press, 2017 (in Chinese).
- [16] 沈萍, 陈向东. *微生物学*. 8 版. 北京: 高等教育出版社, 2016.
- Shen P, Chen XD. *Microbiology*. 8th ed. Beijing: Higher Education Press, 2016 (in Chinese).

(本文责编 郝丽芳)