

# “以微见著，小世界感知大智慧”制药工程系《微生物学》 教改研究与创新思考——以肇庆学院为例

王馨晨

(肇庆学院食品与制药工程学院 广东肇庆 526061)

**摘要:** 微生物学是研究探索人类生命科学发展的专业基础课程,是众多高等院校医学、药学、生物学等专业的必修课程,同时也为当代基因生物技术奠定了坚实的理论基础。微生物学以其重要的地位和角色,维系着人类社会的平衡健康发展,并在现代医药、工业、农业、环境保护等方面作出了重要的贡献。但由于该门课程涉及面广、应用性强、受益面宽、发展迅速,对课程的改革就要与时俱进、开拓创新。本文从教学存在的问题、教学改革与创新、教学环境的创设、教学成果的推广等方面讨论了教学改革创新措施的实施过程及获得成效,进一步了解学生们对新课堂、新思维、新理念的接受度和积极性。

**关键词:** 微生物学 教改研究 创新思考

**中图分类号:** G641; Q93-4 **文献标识码:** A

**DOI:** 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.26.069

微生物学是一门引领人类生命科学发展,促进生物基因技术开发,奠定重大基础理论的专业核心学科,也是生物工程、食品技术、制药工程等专业的必修课<sup>[1-3]</sup>。由于学科内容主要包括微生物的形态结构、生长繁殖、营养代谢、基因遗传等众多基础专业知识,要求学生们能灵活运用既往学习的相关知识、结合当今时代发展的根本要求、解决未来生命科学发展过程中的问题<sup>[4-5]</sup>。但由于微生物学包含的知识点繁多,各类理论和概念彼此之间的衔接程度较低,整体知识框架松散,如不经过教师合理精细的设计和安排,很容易出现课堂效果枯燥无味,学生对知识的接受度不高。因此,在制定教学计划和教学方案的过程中,结合当今时代发展需求以及科技技术的不断更新,收集学生们的课堂反馈以及建设性意见,将思政教育元素穿插在各部分学科内容中,并积极挖掘创新思维,丰富教学内容。本文以肇庆学院为例,对制药工程系开设的微生物学课程中存在的问题、解决方法及创新研究、效果评估及推广进行详细分析和探究,旨在能为今后建立更为丰富全面的课程内容做出理论参考。

## 一、课程主要内容及存在的问题

我院开展本课程的内容主要包括微生物细胞的结构与功能,微生物的营养与代谢、生长繁殖及控制,病毒的分离、鉴定、特性、感染及控制,微生物的基因组、遗传规律与特性,微生物的基因表达调控及基因工程、微生物的生态、进化、系统发育、分类鉴定及物种多样性,微生物感染与免

疫。学习微生物学在工、农、医等方面的应用,了解该学科的发展前沿、热点和问题,使学生牢固掌握微生物学的基本理论和基础知识,了解微生物的基本特性及其生命活动规律,为学生今后的学习及工作实践打下坚实的基础。

微生物学是制药工程专业的必修基础学科,制定的教学框架以基础理论、基础科研技能、基础知识为前提,使学生们建立整体系统的微生物学概念,并将实际药物生产、研发、试验所涉及的微生物学理论知识联系在一起,使理论与实际紧密结合。但由于理论内容较多,概念纷繁复杂,目前教学过程中存在一些问题。(1)微生物学偏于理论理解和记忆,使学生们感觉枯燥、乏味、兴趣性低,课堂参与性不积极。(2)知识更新速度超快,课本内容与当代知识更新衔接不佳,使科研成果和理论知识存在偏差。(3)学生实验动手能力不强,分析问题和解决问题方面的训练不足。

## 二、教学方法的创新

### 1. 引用学科名人,推崇科学理念

微生物由于其形态微小、种类繁多,发展历史也极其漫长,微生物学家在探索研究的过程中出现过众多经典、有趣的小故事。在课程设计上,在相关章节内容插入此类科学家的研究故事,不仅提高学生们的学习兴趣,还加深了学生们对科学探索精神的深刻领悟。如青霉素是由于弗莱明的一次失误偶然被发现的;巴斯德是为了提高当地啤酒的产量,才发现了微生物的存在;发明显微镜的列文虎克其实是一位商

人,发明显微镜只是因为爱好等等。并建议学生们课后观看金像奖电影《万世流芳》,用轻松的方式了解路易斯·巴斯德在微生物学的发展历史上所作出的卓越贡献。在课堂上介绍我国首次分离出沙眼衣原体,并为我国生物制品事业的发展作出卓越贡献的科学家汤飞凡,建议学生们在课外观看《衣原体之父——汤飞凡》《百年湘雅第4集:汤飞凡》等纪录片。推荐学生课后观看电视连续剧《浴火危城》,了解中国防疫事业的先驱伍连德临危受命,战胜特大鼠疫,拯救哈尔滨人民的故事。在讲授病毒章节时,引用钟南山院士2003年抗击非典和2019年抗击新冠疫情的感人事例,使学生们在学习病毒相关理论的同时,更深刻的了解以钟南山院士为代表的科学家们的爱国主义情怀和热爱人民的伟大情操。

## 2. 关注社会焦点,提升学习兴趣

微生物与人类的生存发展密切相关,与微生物学有关系的新闻事件也总能成为社会热点。我们在教学中引入一些目前备受关注的社会热点,与课堂无缝衔接,由小课堂关注大社会,由小知识关注大焦点,既增加了学生的课堂积极性,也提升了学生们的社会参与度和科研热情。如在病毒这一章节的讲解,可从当今疫情现状、我国对于疫情防控的积极措施,以及疫苗的研制开发,都能让学生们将书本的文字知识引入到了现实社会焦点中。或如在生态环境保护方面,为学生讲解微生物作为生态系统中的分解者,可以把地球上死亡的动植物残体清扫得干干净净,将有机体分解成生产者生长所需要的元素,所以微生物被看成是生态系统中的“清道夫”。如果没有微生物的分解作用,地球上的动、植物残体和有机物将得不到分解,那么至今为止几十亿年来生命活动的结果,将是把地球上所有的生命构成元素以动植物残体的形式堆积起来,植物生长的营养将会枯竭,生产者将不能生产,消费者将得不到食物,地球上的生命也就无法维持了。通过这一案例能够使学生明确微生物的分解作用是地球上生命波浪式发展、螺旋式进化的原动力之一。

## 3. 引入科研成果,提升创新意识

人类社会的每一项进步都伴随着科学技术的进步。尤其是现代科技的突飞猛进,为社会生产力发展和人类的文明开辟了更为广阔的空间,有力地推动了经济和社会的发展。微生物学教学更应把握时代脉搏,紧跟学科前沿,注重前瞻性和实用性,以启迪学生的创新思维。在教学过程中,教师便可引入具体科研成果和实例,培养学生们的创新意识。

案例一,如酵母菌,微生物学家张典显挑选酵母菌下手,酵母菌跟人类细胞一样,都是真核细胞,除了用来酿酒

和烘焙,也是分子生物学重要的模式生物。人类一个世代传承要花60年,但更需要十万年、百万年的时间才看得出演化结果。酵母菌每90分钟分裂一次,产生一个新世代,短时间就能看到演化历程。如果人为删除酵母菌的必要基因Prp28,酵母菌依然能存活,甚至经过三百代演化后,还能恢复原本活力。案例二,如大肠杆菌,在最新研究中还发现了一种大肠杆菌细菌,表明肠道中的微生物对于大脑健康很重要,并且会影响发育和行为。尽管这项研究的实验对象是动物,但仍然为该领域增加了更多的可能性,为未来的研究提供了科学依据。

## 4. 加强操作实训,提升动手能力

微生物学是一门要求实验技能的学科,我们将《微生物学实验》与理论课程配套展开,通过理论和实践共同学习,达到学以致用,提升学生动手能力和实践技能。此外,还鼓励学生们积极参加“挑战杯大学生创新创业大赛”,如通过对不同中药提取物的防腐抑菌研究,加深学生们对微生物的探索兴趣。

微生物学实验主要任务是使学生掌握研究与应用微生物的主要方法与技术,包括经典的、常规的以及现代的方法与技术,使学生具有适应于从事相关学科的基础理论研究与实际生产应用的微生物学实验技能,从而提高学生分析问题和解决问题的能力。根据本学科的特点,逐步使学生认识微生物的基本特性,比较各类微生物与其他生物的相似和不同之处,知道如何研究微生物以及对研究中所出现的问题点样分析,并加以解决。微生物学实验是微生物学重要的基础课之一,要求学生熟悉微生物学方法与技术,掌握无菌操作技能和建立无菌概念是微生物学实验中最重要内容,重点掌握最基本的无菌操作技能,如显微镜构造、细胞纯培养、微生物大小测定方法等。实验课程的任务主要通过教师示范、讲解与学生实际操作相结合等方法,使学生牢固树立无菌概念,掌握显微镜的使用、形态学观察的方法、微生物大小测定、培养基的配置和灭菌方法等基本操作技能,基本了解常用的仪器设备的基本原理、构造、使用方法及使用中的注意事项,树立严谨求实的科学态度,提高观察、分析问题和解决问题的能力,培养勤俭节约、爱护公物和相互协作的优良作风。我们将实验课程内容分为验证性实验、综合性实验两个部分。验证性实验主要通过光学显微镜镜检观察方法进行教学,综合实验在教师指导下学生根据所掌握的理论基础和实验技能,由学生自己动手完成。实验过程要求学生仔细观察实验现象,完整记录原始实验数据、结果,分析实验现象

并认真填写实验报告。

### 三、教学环境的创设

#### 1. 将“互联网+”融入教学环境

伴随信息技术不断与我国社会各行业实现融合,从整体上看,全国已步入“互联网+”时代。在这样的环境下,教育教学领域也迎来了全新发展机遇,通过推动计算机和互联网与教学融合创新,不仅能够促进教学效率提升、质量改善,而且还能有效增强学生的学习积极性和主体性,促使他们形成良好的自主学习习惯。通过分析“互联网+”环境,实现信息技术与教育教学工作融合创新的主要内容及重要价值,探讨教育有效性的创新策略非常必要<sup>[6-7]</sup>。

如能在微生物学的课堂上实现线上线下教学的融合创新,构建“线上+线下”混合教学模式,不仅可以使线上教学具备高度灵活性和生动性,还能使学生的碎片化时间得到有效的应用。线下教学具备极强的互动性,学生与教师可以设定某一课题进行深度交流研讨,集中解决线上学习过程中的问题与困惑,从谈论中获得启发,获得思维方式的转变。在“互联网+”环境下,教学工作不仅是知识的传授,还着力于促进学生与教师之间的互动,实现知识传授与交流沟通的深度融合,以双向互动式教学取代单向灌输式教学。这种师生之间活跃积极的交流,不仅调节了课堂轻松愉快的教学氛围,也增强了学生学习的兴趣与动力。

当今网络科技迅猛发展,我们开展的微生物学不仅在教学中充分利用网络资源,通过生动实时的效果展现可取得良好的教学效果,还要鼓励同学们了解学习相关网站的运用。目前,我国很多著名高校都建立了属于自己学校的国家级和省级微生物学精品课程网站,这为同学们提供了丰富全面的学习资源。比较具有代表性的是武汉大学沈萍教授建立的全国首家微生物学专题教学网站,该网站不仅可以指导学生们利用现代网络技术查找,阅读所需的基本学习资料,还能辅助学生们扩展不同领域的知识面。还有一些网站以开放式论坛的方式,众多相关专业领域的专家学者们都可以在网站上各抒己见,寻求专业指导和帮助,并且可以帮助使用者学习到很多书本上查询不到的知识,扩大自己的专业知识范围。微生物学作为生物领域很重要的学科,同学们在学习的过程中,不仅可以增加此领域的最新研究动态,还能在学习的过程中不断总结分析,提出新的疑惑并从中得到解答,从而激发学习和研究兴趣,并提升自己解决问题的能力。

#### 2. 将思政课程融入教学课程

高等教育发展水平是一个国家发展水平和发展潜力的重

要标志。实现中华民族伟大复兴,教育的地位和作用不可忽视。我们对高等教育的需要比以往任何时候都更加迫切,对科学知识和卓越人才的渴求比以往任何时候都更加强烈。党中央作出加快建设世界一流大学和一流学科的战略决策,就是要提高我国高等教育发展水平,增强国家核心竞争力。

微生物学是一门生命科学类学科,与人类的生存发展密不可分,因此蕴含着众多思政元素。长期以来,教师们认为专业基础类学科只是单纯地传授知识与技能,却忽略了理科思辨与思政品德之间的关系。我们通过对于微生物学中思政元素的挖掘,设计出符合培养学生思想政治品德的教学方案,并取得良好的成果。

课程思政不仅是一种教育理念,也是一种课程价值观。对于某一门课程的思政教学,并不是将一些思政元素强加到专业知识的授课过程中,而是要灵活巧妙地从教学内容中的某些知识点中挖掘其蕴藏的思政元素,在为学生们授课的过程中,将知识点和思政元素融合在一起,并通过各种课程教学方式,使学生们在听课过程中潜移默化地接受<sup>[8]</sup>。如链霉素的发现者阿尔伯特萨兹为了研究链霉素,长时间居住在地下室进行研究,后被传染上肺结核,这种对科学孜孜不倦的探索值得我们学习。如黄旭华院士、“钢铁院士”崔崑、“布衣院士”卢永根等科学家曾捐出大笔积蓄,支持科研、教育、扶贫等事业,侠之大者,为国为民。又如,我国著名微生物学家沈善炯在国难深重的时期,辗转来到当时最负声望的科学圣殿学习,为自己打开了科学之门;当国家百废待兴,他历尽艰辛回国,不断追求钻研新科学现象、科学原理,让中国成为世界上第四个能生产金霉素的国家。教师给学生们播放《细胞战场》小视频,使学生们了解我们身体内如此微小的细胞们,是如何在病原体入侵的时候拼了命地保护我们,借此鼓励学生们要具备不怕困难,乐观积极的人生态度。通过这些事例,将见微知著、刻苦钻研、爱国敬业、勇于创新等科学家们具备的优秀品质融入课程讲授过程中,不仅使学生对微生物学的知识点记忆深刻,更使大家学习了科学家们在研究过程中遇到苦难阻碍时所呈现的不怕失败、勤奋研究、严谨细致的科学精神。

### 四、教学效果评价

对微生物学教学过程的改革和创新,在学期课程结束后,我们采取课程调查报告的形式了解学生对于课程学习的感想和体会。学生们反映通过学科名人、社会焦点、科研成果、思政品德等内容的引入,对知识点的认识更加深刻,理科思维更加敏捷,课堂氛围更轻松活泼,对微生物学的学习

兴趣也更为浓厚。同时也建立了正确的人生观、价值观、科学观。同学们在报告中也提道：“通过微生物学的学习，使我对生活环境中微生物的相关现象进行了更细致入微的观察，也对一些生物现象进行了更具知识性的分析和思考，从而拥有了科学性的思维。”也有学生提到“微生物具有群体性，总是以群居的方式团结一致，共同生存。人类也应该像微生物一样，互相团结，相互信任。”“学习微生物的生态那一节时，老师讲了一个关于美国墨西哥湾石油钻井平台爆炸，导致石油泄漏的事例。这次爆炸使生态环境遭到严重破坏，大量海鸟和鱼类死亡，但是微生物不仅勇敢地活了下来，还衍生出分解石油的生物特性。让我跟感动的是，大自然无比宽容地接纳着人们的种种行为，而人类也应该回报自然以示尊重和敬畏，善待环境就是善待我们人类自己。”“线上线下的学习使我们改变了原始的学习方式，遇到不懂不会的问题，不好意思当面询问老师，可以采用线上的方式与老师沟通，老师会很耐心地通过事例、文字、视频等方式为我讲解，打破了原有的学习模式，使我们喜欢上了这种向老师提问、与老师沟通的方式。”“我们通过对这种微小世界的探索和学习，了解了很多有趣的现象。虽然微生物不像人类具有敏捷聪慧的思维和强壮有力的肢体，它们仍然能依靠自身的力量和智慧，在这偌大的世界具有自己的一席之地，并且让其他生物无法脱离自己而独自生存，这也说明了任何生物无论微小还是巨大，生存于世，环环相扣，相互依赖，共生共存。”

### 五、教学成果推广

通过课程调查发现，学生们对于微生物学的教学改革非常支持，并取得了显著的学习效果。因此，制药工程系也就微生物学等学科的教学改革展开过多次的会议讨论和教学反馈，并将以上创新方法以会议报告的形式在会上分享，同时得到很多宝贵的点评意见和修改想法的反馈，在推广教学改

革相关内容的同时，也在此基础上进一步完善和修正，争取获得更多的教学成果和教育成效。

### 参考文献

[1]李玉,齐威,王凤华,毛淑红,张成林,赵化冰,刘逸寒,路福平.“微世界,大情怀”:浅谈微生物学课程思政教学设计与改革[J].微生物学通报,2022,49(04):1434-1444.

[2]魏科,卢芳国,陈伶俐,胡珏,宁毅,高强,熊涛,李珊.医学微生物学课程思政改革的实践与思考[J].微生物学通报,2022,49(04):1426-1433.

[3]赵有玺,孙少倩,龚平,周考文,冀颐之.“微生物学”教学中课程思政的探索和实践[J].生命的化学,2021,41(12):2747-2753.

[4]王艳凤,赵国星,刘畅,刘艳华,刘寅.基于“以学为中心”的医学微生物学课程教学改革与实践[J].微生物学通报,2022,49(04):1524-1534.

[5]刘晓华.微生物学课程实施课程思政的探索与实践[J].大学教育,2021(07):92-94.

[6]张海生,范颖.“互联网+教育”时代的学习新形态:主要类型、共性特征与有效实现[J].中国远程教育,2018(10):24-34.

[7]王帆,舒杭,蔡英歌,钱文君.“互联网+”时代众传知识的创生与实践——智慧教育新诉求[J].电化教育研究,2016,37(04):42-48.

[8]史鹏,冉琬,李素俭.以“新冠”病毒肺炎疫情为案例的问题导向式微生物学课程思政教学设计[J].微生物学通报,2020,47(8):2603-2609.

### 作者简介

王馨晨(1987.2—),女,黑龙江鹤岗,博士,讲师,研究方向:制药工程系。