

# 工业微生物学教学内容与方法改革探讨

杨 郁\* 金志华

(浙江大学宁波理工学院生物与制药工程系 宁波 315100)

**摘 要:** 工业微生物学单独作为教程的时间较短, 在教学内容和教学方法上, 还需经过多方面的改革探讨。从基础理论知识与科研, 实验教学及生产生活实践的有机结合等角度对教学内容改革进行了探讨; 采用计算机辅助教学(CAI)模式, 把基于问题的学习(PBL)和基于案例的学习(CBS)的启发式教学方法相结合, 引入部分双语教学的方法, 对教学方法进行了改革。通过以上两方面的探讨实践, 学生对工业微生物学产生了较浓厚的兴趣, 达到了教改的目的。

**关键词:** 工业微生物, 教学, 改革

## A Discussion about Reform on Teaching Content and Method of Industrial Microbiology

YANG Yu\* JIN Zhi-Hua

(Biology and Manufacture Engineering Department of Ningbo Institute of Technology, Zhejiang University, Ningbo 315100)

**Abstract:** The time that industrial microbiology alone took the course is short, so it requires a discussion about reform on teaching content and method. The thesis first discusses the reforms on teaching content from basic theory knowledge combining to scientific research, experiment and producing practice. Then reforms the teaching method, such as adopting the computer-assisted instruction (CAI) pattern, combining the problem-based learning (PBL) and case-based studying (CBS) each other, and leading into partly bilingual education method. By all above investigation and discussion practice in two aspects, the students produces deep interest to industrial microbiology, and reached the purpose of teaching reform.

**Keywords:** Industrial microbiology, Teaching, Reform

工业微生物学是微生物学的一个重要分支, 它从工业生产需要出发来研究微生物的生命活动规律, 以及人为控制微生物代谢的规律性, 是生物工程、制药工程等专业的必修课程之一。它涉及食品、医药、化工、环境保护等许多领域, 与工农业生产 and 人们日常生活有密切联系。现在, 工业微生物学的相关产业已成为整个国民经济的重要支柱,

并随着对微生物研究和应用的不断深入拓展, 在 21 世纪中将会得到更大的发展。学习工业微生物学课程, 对人类的可持续发展战略有着十分重要的意义。

工业微生物学是一门新兴的学科, 单独作为教程的时间不长, 存在的问题较多, 在教学内容和教学方法上, 还需经过多方面的改革探讨。

## 1 工业微生物教学内容改革探讨

### 1.1 基础理论知识与科研的有机结合

工业微生物学涉及许多领域,而且发展非常迅速,信息也在随时进行更新。目前,工业微生物学的专用教材较少,教材编排和知识点分布都存在很大的不足。所以,在选择信息量大,适合教学和自学,符合教学大纲要求的优秀教材基础上,我们在平时的教学工作中,非常注意和科研相结合,阅读专业的文献材料或对某个课题进行研究后,都会把最新工业微生物学发展动态,热点话题或取得的新成果给学生讲解,及时完善了教学内容,更新了知识点。如在讲述“原生质体融合育种技术”有关内容时,把我们正在进行的科研项目“抗生素产生菌基因组重排育种研究”的相关进展结合进去,使学生不仅能较好地掌握原生质体融合育种的基础知识,而且能了解最新的基因组重排的育种技术,以及两者之间的区别与联系,做到了基础与前沿两者兼顾。

### 1.2 基础理论知识与实验教学的有机结合

工业微生物学是一门实验性很强的学科,特别注重微生物的应用,所以实验教学环节对巩固基础理论知识,掌握实验技能,提高灵活应用基础理论与技术解决实际问题的能力,具有很好的效果。我们在编排教学计划时,和实验课的老师进行了充分的沟通,使理论教学和实验教学基本同步。这样一来,一般都是学生学了理论知识后,一周内就进行相关的实验操作,如有不了解或者感到抽象的知识点,都可以在实验课中得到很好的解决,并且避免了时间过长,知识点有所遗忘的问题。如微生物的培养与保藏这个环节,理论课中,学生对微生物的培养和保藏方法掌握,只能通过课件上的图片来想象。但经过“从土壤中分离微生物”这个实验后,学生对划线法和稀释涂平板法,斜面保藏等知识点掌握的非常好,并且,对菌种退化的原因及补救措施等问题也有了较深刻的认识,这对于提高其综合素质,并为生产实习和毕业论文等其他实践教学环节奠定良好的基础。

### 1.3 基础理论知识与生产生活实践有机结合

在讲授基础理论课时,我们将工业微生物学的基础知识、基本理论与工业生产实践相结合进行详细的讲解,及时穿插一些实用的小知识,并尽量做到前后呼应,学生也积极响应,希望学到更多的教

材以外的东西。例如,在绪论中讲解工业微生物发展趋势时,向学生们讲述了酸奶制作及世界各国,特别是俄罗斯和日本等国家对乳酸菌新菌种开发的情况,使学生学习本课程的兴趣有了很大的提高,并开阔了知识眼界;讲解菌种筛选内容时,又以乳酸菌新菌种筛选为例,较详细的讲述了筛选过程,并与诱变育种的内容相结合,使学生对菌种选育的基本过程有了系统的了解。有些学生还提出了能否用其它微生物代替乳酸菌发酵牛奶,生产新型食品的问题,他们的创新能力也得到了很好的培养。

## 2 工业微生物教学方法改革探讨

### 2.1 采用计算机辅助教学(CAI)模式

计算机多媒体技术是指:计算机综合处理多种媒体信息:文本、图形、图像、音频和视频,使多种信息建立逻辑连接,集成为一个系统并具有交互性。工业微生物学的教学涉及大量的形态、结构的描述与讲解及较复杂的各种代谢调控机制,如单单用传统的教学方法,学生们所了解的知识是非常抽象的,平面化的。CAI模式很好地解决了这些问题,教学效果能得到较大的提高。如在讲解“微生物的形态”时,运用了大量的动画和图片,色彩鲜明,形象生动,对学生了解微生物的立体结构有很大的帮助。又如讲授“酶合成的阻遏”时,教科书上也就色氨酸操纵子模型详细说明了阻遏机制,还有附图说明,但学生就是不能很好地掌握这个知识点,为此,我们就制作了一个动画,形象地把酶合成受到阻遏的过程表现出来,学生看了之后,普遍反映能较好地理解这一知识点了,达到了把复杂问题简单化,形象化的目的。

### 2.2 采用启发式教学方法,把基于问题的学习(PBL)和基于案例的学习(CBS)两种模式相结合

启发式教学就是在教师的诱导、点拨下,使学生积极思考并自己先做出判断的教学方式。工业微生物学是注重应用的一门学科,我们在教学过程中,非常注意把PBL和CBS两种教学模式相结合,强调以学生的主动学习为主,将学习与更大的任务或问题挂钩;设计真实性任务;鼓励自主探究;鼓励对学习内容和过程的反思等。例如鼓励学生参加有关本课程的学生科研创新计划项目或参与教师科研工作;在讲授完代谢和菌种选育两章内容后,启发学生把代谢调控和菌种选育联系起来,设计从代谢途径出发,筛选营养缺陷型突变株实验;课堂上,也鼓

励学生随时提问题,大家一起参与讨论,或者向学  
生提有关新知识点的问题,让学生课后思考,讨论。  
通过这些方法,课堂气氛活跃了,学习兴趣也得到  
了很大的提高。近一年来,有十几个同学申请了学  
院的学生科研创新计划项目,《纯化分离可降解棉  
纤维的微生物》、《微生物发酵豆粕的研究》等项目  
在学生中间如火如荼地开展起来。

### 2.3 采用部分双语教学方法

实施双语教学是高校教学与国际接轨的捷径,  
是培养外向人才,提高学生专业英语水平的一种有  
效途径,在现代的大学教学中是必不可少的。但和  
其它专业课一样,工业微生物学教学中,存在着外  
文专业名词和图解不易被学生接受的问题,因此,  
不应追求脱离国情的双语教学,而要因材施教,采  
用部分双语教学的方法,使学生能在有限的外语水  
平基础上,尽可能掌握知识。如我们在讲解细菌的  
形态和结构时,用了中英文版的两张细菌的形态图,  
对鞭毛、核糖体等结构进行了比对,使学生在了解  
知识点的同时掌握了较多的专业名词;又如,在讲  
授病毒的主要特征及核酸复制类型中,我们采用了  
英文课件,中文讲述的方法,在讲授知识点的同时,  
又向学生演示了如何进行专业文献的阅读。这些对于  
学生毕业论文设计及扩大知识面,都有极大的帮助。

## 3 结语

在工业微生物学教学实践中,我们对教学内容

和教学方法作了一些改革,丰富和完善了教学内容,  
加强了理论与实践的联系;改进和完善了教学方法,  
提高了学生的学习兴趣,教学质量得到了明显的提  
高。时代的要求,知识的进步,知识量,信息量的迅  
速增加,要求 21 世纪高等学校的教学必须改革,必  
须引入新的教学手段,教学方法,特别是对于像工  
业微生物学这门新兴的学科而言,大多数学生尤其  
会出现认为本课程知识点太多,繁琐复杂而失去学  
习兴趣的情况。所以,在教学内容上要注重课程基  
础性、系统性、先进性与应用性的有机统一,重视教  
学方法的改革,培养学生把所学知识化繁为简,进行系  
统化的归纳和总结的能力,并在此基础上,有意识地培  
养学生利用所学知识进行实践应用的能力。

## 参 考 文 献

- [1] 岑沛霖,蔡 谨.工业微生物学.北京:化学工业出版社,2000,pp.15-19.
- [2] 邱德诚,柴 红,蔡 谨.工业微生物学网络教学实践  
与体会.化工高等教育,2004,2: 103-104.
- [3] 钱黎明,李伟斌,吕 颖,等.微生物学 CAI 模式的双语  
数学.微生物学通报,2004,31(4): 118-121.
- [4] 李晓玲,薛冬桦,宫 莉.工科院校微生物学课程教学  
改革探索与实践.长春工业大学学报(高校研究版),  
2005,26(4): 55-56.

(上接 p.255)

2008 年中国微生物学会及各专业委员会学术活动计划表(续表)

序号	会议名称	筹办单位	时间	人数	地点	联系人
12	第十届中-日-韩国际酶工 程会议	中国微生物学会酶工程专 业委员会	10 月	150- 200 人	韩国 济州岛	欧阳浩森 010-64807420
13	第十一次全国环境微生物 学学术研讨会	中国微生物学会环境微生物 学专业委员会	10 月	150- 200 人	江苏 无锡	蒋建东 025-84396348
14	感染与健康研讨会	中国微生物学会微生物毒素 专业委员会	10 月	200 人	广东 广州	姚永明 010-66867394
15	第七届全国青年微生物学 者学术研讨会暨全国青年 微生物遗传学术研讨会	中国微生物学会基础微生物 学专业委员会	10 月	100 人	山东 济南	李越中 0531-88564288
16	2008 年中国微生物学会学 术年会	中国微生物学会	11 月	400 人	海南 海口	王旭 010-64807200
17	链霉菌分子生物学学术研 讨会	中国微生物学会分子微生物 学与生物工程专业委员会	11 月	80- 100 人	海南 海口	朱春宝 021-62470561