

环境工程专业微生物学实验教学改革探索

陈俊华¹, 刘磊¹, 王艳¹, 李红², 张蓉³, 王金涛⁴

(1. 中原工学院 能源与环境学院, 河南 郑州 450007; 2. 郑州职业技术学院 建筑工程系, 河南 郑州 450199;

3. 西部机场集团青海机场有限公司, 青海 西宁 81007; 4. 郑州市轨道交通有限公司, 河南 郑州 450000)

摘要:针对环境工程专业微生物学实验教学存在的问题,从教学模式、教学内容、成绩考核等方面进行改革和探索,以培养在新时代背景下具备实践操作能力、创新能力、科研能力的复合型人才。

关键词:微生物学实验;环境工程专业;教学改革

中图分类号:G642.423

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2015)06-0152-04

环境微生物学是环境学与微生物学相结合的一门新兴科学^[1-2]。微生物的生存依赖周边环境,而周边环境也会随着微生物活动的变化而变化,环境微生物学是研究环境与微生物相互作用、相互影响的科学,微生物学实验则可以用来验证微生物与环境之间相互影响、相互作用的关系。微生物学作为环境工程专业的基础实验,不仅能够提高学生的认知能力、实践操作能力、创新能力,还能培养学生的科研思维能力,为学生将来能够更好地适应社会以及从事相应科研工作奠定了坚实基础。因此,为了培养具备基本操作技能、实践创新能力、科研思维能力的复合型人才^[3],必须对中原工学院现行的微生物实验教学工作进行初步探索和深化改革。

一、微生物学实验教学现状及存在的问题

目前我校微生物实验不是一门单独开设的课程,而是一门依附于理论教学、验证理论教学的辅助教学课程。目前,我校微生物实验教学采取“理论课程学习—实验前撰写预习报告—课上实验—课后提交实验报告—教师批阅”的教学模式。该实验教学模式不利于提高学生的操作技能,也限制了学生创新思维能力的发挥。

在实验教学方法上,我校多采用讲授法、演示法,即由理论课教师向学生传授理论知识,然后由实验老师演示、学生模仿的机械学习方式。这种方式难以调动学生的主动性,限制了学生独立思考的空间,从而导致总体实验教学效率不高。

另外,由于实验条件不足,现阶段我校环境工程专业微生物实验多采用分

收稿日期:2015-05-28

作者简介:陈俊华(1984-),女,中原工学院能源与环境学院讲师,硕士,主要从事水污染控制理论与技术研究,(E-mail)447083458@qq.com。

组操作的方式,很难保证每个学生都有动手操作的机会。这在某种程度上会影响学生的学习兴趣以及动手操作的积极性。

再者,我校微生物实验成绩的考核与评定纳入到理论课程的考核体系中,实验成绩的考核与评定过多依赖于实验报告,与学生的实际操作技能脱钩,从而导致不参与或者很少参与实践操作的学生的成绩反而比认真操作、专心实践的学生更优秀。这种通过撰写完美实验报告就能获得优异成绩的现象显然与实验教学的本质背道而驰。综上所述,现有实验教学方式、方法已不能满足现代化社会对复合型人才日益更新的需要。

二、微生物学实验教学改革思考

(一)实现教学模式科学化,教学手段多样化

1.改革实验教学模式,实现微生物学实验教学的科学化

对于现阶段的大学生来说,成绩与各种奖励、评优评先挂钩,学生只有从心理上重视,才能认真对待课程学习。因此,有必要将微生物学实验教学作为一门独立的课程,单独对其进行考核和评定。在实现单独考核评定的基础上,为了获得更好的教学效果,必须针对教师讲解原理和注意事项、做示范指导学生进行实验操作的传统教学模式进行改革和适当创新。首先,在实验准备上,我校实验用的各项仪器设备以及器皿都是实验老师在实验课之前进行调试准备,学生没有参与到实验准备工作中。因此,学生没有时间认识和学习实验课上所涉及的仪器和设备,导致仪器设备的学习与熟悉占据了大量的实验课时。所以,有必要让有兴趣的学生积极参与到实验课程的准备工作中。其次,在实验预习上,我校多采取撰写预习报告的方式来实现学生的预习,这种方式对认真学习的同学不失为一种有效的学习方式,但对于只是简单抄写实验指导书的同学,难以调动他们学习的积极性。针对上述情况,课堂提问环节的设置可以有效督促他们积极参与到实验课程的预习工作中^[4]。最后,在实验课的具体操作过程上,由于实验课时受限,往往采取教师演示、学生模仿的方法,该方法效果不明显,学生无独立思考的空间。

针对以上问题,可以将整个课堂教学模式调整为“学生预讲—交流讨论—学生预做—教师纠错—

教师指导—学生操作”的模式来进行。学生预讲是指由每个小组推荐一名学生,对本次实验内容进行简单地讲解,让其他学生对本次实验有大致概念。交流讨论则是每组再推选一名代表与老师进行讨论交流,主要是对本次实验的步骤以及具体操作环节进行更深入的了解和认识。在熟悉实验步骤和操作之后,可由老师指定学生对实验进行预操作,其余学生同老师一起在观看预操作的过程中,对不正确、不规范的操作进行纠错和适当的指导,最后由学生分组进行实验操作。这种模式在实验课程中增设了学生预讲、学生预操作的环节,因此可充分调动学生的学习兴趣 and 积极性。

2.充分运用科技的力量,实现多手段教学

随着科技的发展,新的教学方法和教学工具越来越广泛应用于实验教学中。多媒体教学不仅可以向学生展示直观形象的图片,还可以通过动画或者实际操作视频来帮助学生学习标准的操作方法。在传统的实验室配备多媒体设备,通过操作视频对比,可以规范学生的基本操作方法,便于学生及时纠正;也可以通过数据采集将实验结果直接导入多媒体中,便于学生进行交流和讨论^[5-6]。此外,除配备多媒体设备外,还可以在微生物实验室配置摄像监控、录像系统,以便指导老师观察每位学生的操作情况,从而便于客观地评定学生实验成绩。最后,在实验室引入显微数码互动系统^[7]。显微镜在微生物实验中使用频率较高,但是受到实验课时以及显微镜台套数的限制,指导老师很难全面掌握每位学生的实验完成情况,有必要在微生物实验室引入显微数码互动系统。显微数码系统是一种新型教学工具,它由4部分组成:数码一体化显微镜系统、图像处理系统、语音系统以及软件系统。显微数码系统能够真正实现实验课堂师生之间的对讲模式,让学生与老师的显微镜观察结果转换为图像,通过软件及时呈现给每位学生,实验教学工作更加便捷和有效^[8]。

(二)调整优化教学内容,改革完善考评制度

1.优化实验内容,培养复合型人才

目前我校环境工程专业的微生物学实验多为基础操作实验,学生思考和创新的空间受限。另外,实验内容较单一,与环境工程专业本身的结合比较少,

难以体现环境工程专业微生物学的专业特色。为了获得较理想的教学效果,有必要对现行的微生物学实验内容进行调整优化。目前环境工程专业的环境

微生物学实验有6个,在保持总学时不变的基础上,如何整合优化实验内容,将成为提高教学水平的关键。具体实验内容见表1、表2。

表1 传统微生物实验教学内容

实验名称	学时	实验类型
培养基的配制与灭菌	4	基础验证实验
微生物的稀释分离、纯化及无菌操作技术	2	基础验证实验
微生物菌落的观察和转种	2	基础验证实验
显微镜的使用和微生物形态的观察	2	基础验证实验
微生物简单染色和革兰氏染色	2	基础验证实验
酵母菌计数和大小的测量	2	综合性实验

表2 调整优化后的微生物实验教学内容

实验名称	学时	实验类型
培养基的配制与灭菌	2	基础验证实验
土壤中微生物的筛选、分离、培养、转种	2	基础验证实验
环境条件对微生物生长的影响	2	基础验证实验
细菌染色、革兰氏染色	2	综合型实验
酵母菌培养、染色与酵母菌大小测量、计数	4	综合型实验
酸乳的制作以及乳酸菌的分离	2	应用型实验

显微镜的使用贯穿于整个微生物学实验过程,不再单独设置学时进行学习。将显微镜的学习和使用穿插在具体的实验操作以后,便于学生寓学于用,及时巩固和掌握。经过整合和优化,综合型和应用型实验是对基础操作进一步的强化和复习,在培养学生综合思考能力的同时也能够强化学生的操作技能。在学生基本掌握微生物学实验所涉及的操作后,接下来的综合性实验则由学生独立设计,独立操作,独立完成,最后由指导老师进行点评讲解。优化后的实验教学内容,在以基本操作技能为基础的同时,兼顾学生创新能力、综合素质的培养。

2. 改革、完善考评制度

为了客观真实地评价学生对基本操作技能的熟练程度以及对综合实验的创新能力,有必要进一步规范微生物学实验的考核标准。

对微生物学实验进行单独考核可以让学生在思

想上加以重视。在单独考核的基础上,将微生物学实验的成绩考核评定分为:平时成绩(10%)、实验报告成绩(20%)、期末考试成绩(50%)、综合实验设计成绩(20%)。平时成绩主要用来考查学生的出勤情况以及实验课堂表现。实验报告成绩主要包括预习报告、实验报告两部分,可以用来考查学生预习情况以及对实验整体把握(通过课堂提问环节的设置来实现)。期末考试成绩则包括实验基础理论、基本操作技能、实验室相关安全知识。另外,期末考试分为两种形式:一种是笔试,用来考核学生对实验基本理论、基本知识的掌握情况;一种则是实际操作形式,用来考察学生的基本操作水平。综合实验设计则主要考察学生的综合能力,包括创新能力、多知识点的综合应用能力。

三、结语

微生物学实验教学的特性决定其教学方式的多样化、教学内容的丰富化以及考核方式的客观化。

通过教学模式的改变、教学内容的优化、考评制度的完善,让学生由被动变主动,让教学由教条变生动,让考核由机械变客观。新的实验教学模式、教学方法以及考核制度更加注重学生综合素质和总体技能的培养,以适应现代社会对人才的需求。

参考文献:

- [1]王家玲,李顺鹏,黄正,等.环境微生物学[M].北京:高等教育出版社,2004.
- [2]梁国斌,刘维平.“环境工程微生物”教学模式的构建与实践[J].江苏技术师范学院学报,2011,17(2):68-71.
- [3]邓永平,刘晓兰,艾瑞波,等.高校微生物学实验教学改革探索[J].教育探索,2013(12):48-49.
- [4]颜守保,王顺昌,全倩倩,等.微生物学实验教学改革和实践研究[J].安徽农业科学,2014,42(13):4156-4157.
- [5]冯建成,罗素兰.本科微生物学实验教学改革初探[J].微生物学杂志,2007,24(4):66-67.
- [6]孔芳,高勇,薛正莲,等.环境工程专业《微生物学》实验教学改革与探索[J].安徽农学通报,2013,19(4):145-147.
- [7]张莉,咸洪泉.微生物学实验教学新模式——显微数码互动系统的应用[J].价值工程,2011(10):208-209.
- [8]贾震虎.特色专业背景下微生物实验教学改革探索[J].实验室科学,2011,14(6):25-27.

Teaching reform of microbiology experiment for environmental engineering specialty

CHEN Junhua¹, LIU Lei¹, WANG Yan¹, LI Hong², ZHANG Rong³, WANG Jintao⁴

(1. School of Energy and Environment, Zhongyuan University of Technology, Zhengzhou 450007, P. R. China;

2. Department of Architectural Engineering, Zhengzhou Technical College, Zhengzhou 450199, P. R. China;

3. China West Airport Group Qinghai Airport Co. LTD, Qinghai 81007, P. R. China;

4. Zhengzhou Metro, Zhengzhou 450000, P. R. China)

Abstract: According to the existing problems in the teaching of microbiology experiment in environmental engineering, the teaching reform and exploration were conducted on the teaching mode, teaching contents, performance appraisal and other aspects to train compound talents with practical ability, creative ability, and scientific ability to adapt to the new era background.

Keywords: microbiology experiment; environmental engineering; teaching reform

(编辑 胡 玥)