

《微生物工程实验》课程教学改革与实践研究

郎亚军, 聂春雨*, 张奕婷, 曲丽娜, 李凌智 (大庆师范学院生命科学学院, 黑龙江大庆 163712)

摘要 以提高学生的实验操作能力, 培养学生综合分析、理论联系实际能力为目标, 从优化实验教学内容、建立有效教学模式、完善综合考核方式等方面进行微生物工程实验的教学改革, 取得了较好的教学效果。

关键词 实践教学; 教学改革; 教改效果

中图分类号 S-01 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)06-01893-02

Curriculum Teaching Reform and Its Practice of Microbial Engineering Experiment Course

LANG Ya-jun, NIE Chun-yu et al (Department of Life Science, Daqing Normal College, Daqing, Heilongjiang 163712)

Abstract In order to enhance students' operation ability and cultivate their comprehensive analysis ability linking theory to practice, the teaching reform was conducted from optimizing teaching content, establishing effective teaching models, perfecting assessment methods for improving teaching quality. The better teaching results were achieved.

Key words Experimental teaching; Teaching reform; Teaching effect

生物技术是 21 世纪带动人类社会经济发展的关键技术, 其中以微生物为核心的生物技术的迅猛发展给人类带来了巨大的经济利益, 成为新经济的主要推动力。微生物工程是生物工程的核心, 是其他生物工程技术转产的关键, 其基本理论及实践研究一直备受关注。

微生物工程课程是生物技术专业的必修课程, 它是以生物代谢和代谢控制为研究对象, 与微生物学、生物化学、化学工程学和药理学等学科密切相关的交叉性学科^[1-2]。微生物工程是实践性较强的学科, 实验教学与理论教学相辅相成。大庆师范学院针对生物技术专业的特色, 开设了《微生物工程实验》课程, 并设置为专业必修课。该课程的重要性在于对基础理论的实际解析, 为科研实验的实施进行基础训练, 培养学生基本的实验操作技能及创新能力。笔者根据《微生物工程实验》课程的特点, 结合多年的教学实践, 从教学体会、教改措施、教学效果等方面对课程教学进行探讨。

1 微生物工程实验课程的特点

微生物工程实验课程是围绕理论教学内容而独立设置的实践课程, 实验内容涉及微生物菌种的选育、培养基的选择及制备、发酵条件优化、发酵过程控制、发酵液的预处理、产品分离纯化等重要章节。因微生物发酵过程的连续性, 使得微生物工程实验的项目多为综合性、设计性的大实验。微生物工程的理论与实验的研究与生物化学、微生物学、分子生物学、化学、遗传学、细胞生物学等学科的发展联系紧密, 涉及多学科的理论基础知识, 因此在微生物工程实验的教学过程中产生了诸多的教学环节。一个完整的实验, 实验周期往往较长。微生物工程实验的内容既与生物工程学理论紧密结合, 又多与工业应用相结合, 适合理工科生物技术和生物工程专业学生学习^[3-4]。

2 实验教学体会

微生物工程课程本身是实践性较强的学科^[5], 实验课程

是理论课程的有效补充, 与理论结合密切的实验教学能够使学生充分理解理论知识, 从而降低理论教学的难度, 因此微生物工程实验课程的教学效果直接影响理论教学的效果。然而, 因各种因素的影响, 在实际教学过程中存在着诸多问题。

2.1 教学资源不足 教学资源不充足是许多高校都面临的问题。由于客观原因的存在, 使得实验课程实际运作受到一定程度的限制, 主要体现在因学时少、人数多造成的实验内容设置受限; 因实验经费短缺而造成的实验材料不足; 因教学环节多和实验周期长而导致的实验效果较差等。

2.2 学时少、人数多 大学三年级是专业课集中开课的学期, 学生各专业课程的学习时间安排紧凑。就微生物工程实验课程特点而言, 安排的学时远远不足, 最终导致的结果就是在有限的实验教学资源下, 每组的学生人数增多, 一定程度上减少了每位同学进行独立操作的时间, 不能够达到较好的实践训练效果。

2.3 考核方式不系统 按照学校以往的要求, 作为实验课程的考试, 期末考试成绩占 60%, 实践考试成绩占 40%。这种方式的考核对学生实践能力考查是不全面的, 不能够体现学生掌握实践操作技术的真实水平, 同时也容易给学生造成考核不公平的心理。

3 实验教学改革

3.1 优化实验教学内容 完善的知识体系、合理的教学内容是实验教学的基础保障, 直接影响学生对实验原理的理解和实践操作能力的培养。实验内容的设置需要兼顾专业培养的技术要求和实际的客观条件。

3.2 合理编排实验内容 知识系统、思路清晰、内容前沿的教学内容是教学质量的重要保障, 而优秀教材是教学内容选取的主要依据。根据微生物工程实验课程的特点, 结合理论课程需求与实验条件的实际, 选择《发酵工程实验指导》(陈军, 2013)、《微生物工程实验》(陈必链、王明兹, 2012)、《发酵工程实验》(邓开野, 2010) 等作为主要的参考教材, 选取适当内容, 重新整合编排了适合大庆师范学院生物技术专业的系列实验内容, 包括基础验证性实验、基础技术性实验、综合性实验和设计性实验四大部分。基础验证性和技术性实验着重强

基金项目 大庆师范学院教育教学改革项目(JY1319)。

作者简介 郎亚军(1979-), 女, 吉林九台人, 讲师, 博士, 从事微生物发酵研究。* 通讯作者, 讲师, 从事生物学研究。

收稿日期 2014-01-25

化学生对理论知识的进一步理解;而就综合性和设计性实验而言,则侧重培养学生灵活运用理论知识和操作技术的能力。

3.3 精心制定教学大纲 实验内容的有机整合是教学成功与否的关键,而教学大纲是教学过程的主要依据。为了强化学生的实践操作,培养学生理论联系实际的能力,在兼顾理论知识学习的同时,设置了大量综合性和设计性实验。学生3人一组,要求能够根据具体实验情况,在教师指定的实验项目范围内,独立设计方案并安排实验的顺序,获得理想的实验结果,并独立完成实验报告,充分发挥自主性。

3.4 建立有效的教学模式 教师对课程的熟悉是教学的基本要求,而在教学关键点、恰当处增加有趣味、实用的内容,助力学生的学习更为重要。有效的教学模式会使教师的教学思想轻而易举地传递给学生,这一有效传递最终都会体现在学生学的质量上,进而体现教的质量。在以往的实验教学过程中,为应对学时不足、实验资源紧缺、学生人数多等问题,教师曾默认课一开始使劲讲,讲完之后马上做,不会做就立刻指导的原则,结果是老师累、学生忙,学生很难掌握真正的知识。因此,针对这些问题,增加了实践教学学时,加大了实验资金的投入,进行了教学模式的改革。首先是在理论课上提前布置实验课程内容,要求学生预习准备;其次,把实验课各实验项目开课的时间间隔增大,给学生留出预实验的时间;再次,实验课上改为由学生自己讲解本次实验项目的原理及方案,由老师进行补充及总结。实验课划分3人小组,增加学生实际操作的机会,加大技术熟练度。

3.5 完善综合考核方式 期末的考核是对学生学习的最终检验,是学习效果的检验,更是教学效果的检验。以往的

实验课程考核方式是各实验项目的理论知识闭卷考试(占40%)和实验操作现场考试(占60%)相结合。为更公平、更全面考查学生实验课程的学习效果,建立了新的综合考核方式,具体如下:①实验项目的理论考核占20%,学期末闭卷考试,主要针对实验项目的原理及关键知识点。②实验操作考核占60%,实验课程进行过程中即时考核,提前设计实验考核点,随堂提问、随时考核、注重实验技术实际掌握程度,避免应试突击练习。6个实验项目,在学期课程中每人最低考核5次,记录成绩,期末进行汇总。③平时成绩占20%,主要观测点是学生的出勤、课堂表现和实验报告完成情况等。

4 教改效果

经过两轮实验教学的实践,几乎每位学生,从课前实验方案设计、实验材料准备、预实验、课堂实践、课后总结及报告等方面,都获得了充分学习和锻炼,调动了参与实验的积极性,提高了学生对实验课程的学习兴趣,很大程度上弥补了理论教学的不足。同时,培养了学生综合分析、解决实际问题的能力,为培养具有生物技术的应用型本科人才打下了基础。

参考文献

- [1] 曹军卫,马辉文,张甲耀. 简明微生物工程[M]. 3版. 北京:科学出版社,2012.
- [2] 贺小贤. 生物工艺原理[M]. 2版. 北京:化学工业出版社,2008.
- [3] 任晓莉,赵润柱,梁保红. 发酵工程课程的教学改革与实践[J]. 微生物学通报,2011,38(1):127-130.
- [4] 马小魁,陶树兴,邵发道,等. 微生物工程实验课程建设与教学实践[J]. 微生物学通报,2006,33(5):165-168.
- [5] 许波,黄遵锡,杨云娟,等. 发酵工程实验教学改革初探[J]. 微生物学通报,2007,34(3):600-602.

(上接第1866页)

增加。

(2)生物质能源研究的主要国家有美国、中国、德国、加拿大、印度等,其中美国以绝对优势居该领域研究之首,中国位列第2,但中国在该领域的研究文献增长速度最快,说明中国在该领域的研究中具备相当大的潜力。

(3)美国在该领域排名前10位的研究机构最多,中国虽然只有1家研究机构进入前10位之列,但论文的数量位居之首,可见研究实力非常强大。

(4)生物质能源高被引频次论文发表在《NATURE》、《SCIENCE》、《CHEMICAL REVIEWS》等非常著名的杂志上,被引频次排在前3位的杂志2011年的影响因子都大于30.0,说明该领域的研究近年来是国际上的研究热点,引起

了国际社会的广泛关注。

(5)环境科学与生态学、农学、工程学、生物技术与应用微生物学、能源与燃料等学科是生物质能源领域研究的热点。

参考文献

- [1] 吴进,闵师界,胡启春,等. 典型生物质能技术比较分析[J]. 中国沼气,2011,29(5):21-28.
- [2] 马君,马兴元,刘琪. 生物质能源的利用与研究进展[J]. 安徽农业科学,2012,40(4):2202-2206.
- [3] 杨丽静,沈林,徐宇文,等. ISI Web of Science 在科研中的应用[J]. 医学信息学杂志,2010,31(9):38-40.
- [4] 邱均平,杨思洛,刘敏. 改革开放30年来我国情报学研究的回顾与展望[J]. 图书情报研究,2009,2(2):1-7.
- [5] 伍铁牛,王林华. 地方高校国家重点学科分析[J]. 高校教育管理,2012,6(5):12-17.
- [6] 俞征鹿,贾佳,王娜. 我国中部地区科技论文影响力分析[J]. 科技管理研究,2012,32(23):63-65,70.