

# 发酵工程课程教学研究与探索

李丰伯,吴建辉

(黄山学院 生命与环境科学学院,安徽 黄山 245041)

**摘要:**发酵工程是食品工程的专业基础课,在整个专业教学中有着举足轻重的意义。针对目前在食品专业发酵工程课程教学中存在的问题,通过优化课程内容体系来为学生构建完整的知识体系,改进实验内容方式来增加综合探究性实验,探索产学研的新模式以及培养学生课程设计的创新思维等,提高了课程的教学质量。

**关键词:**发酵工程;课程优化;实践探索;创新思维培养

**中图分类号:**G642.0 **文献标识码:**A **文章编号:**1672-447X(2010)03-0138-03

随着国民经济的飞速发展,人民群众对食品的需求量不断增加,对食品的品质也提出了更高的要求。各类食品企业对高素质实用型人才的需求量日益增加。国内有近200所高校都开设了食品工程及其相关专业。而发酵工程作为食品工程的核心课程,有着专业理论涉及面广、知识性和实践性强等诸多特点,是整个教学工作中的重点。近几年来,从学校发展的实际出发,我们在发酵工程教学中进行了积极的探索,在教学模式及方法上进行了一些创新。

## 1 课程内容及体系的优化改革

教学内容和课程体系是人才培养的基础,是教学改革的核心和关键。<sup>[1]</sup>在结合以往发酵工程在生物技术、生物科学等学科教学中的经验,依据食品工程专业的特点,制订出了符合食品工程专业培养目标下的发酵工程课程教学大纲及课程安排。

### 1.1 紧跟社会需求,培养实用人才

在食品行业未来发展中,需要一大批拥有从事食品生产技术管理、食品质量控制、产品开发、工程设计等方面知识,具有食品保藏、加工和资源综合利用方面基本能力的实用型人才。<sup>[2]</sup>正是基于社会

对食品实用型人才的需求及我院的应用型人才培养方针,我们制定了理论知识丰富、实用性强的发酵工程教学大纲及课程安排。并把以能力培养为中心,理论与实践并举,循环渐进,不断深入的教学方针贯穿于教学工作始终,在方向上为具体的教学提供了指导。并由专业老师在学期开始给学生进行发酵工程课程的讲座,使学生了解自己的培养方向是什么,将要学些什么,学习的重点是什么,该怎样学习等等。教师知其所教,学生知其所学,教与学紧密结合,既提高了课程的教学质量,又提高了学生的学习兴趣,从总的方面解决了教与学的矛盾。

### 1.2 适应科技发展,优化内容方法

生物科技日新月异,怎样在教学中紧跟科技发展趋势,培养出符合社会需求的人才一直是各高校生物类课程教学中经常思索的问题。在发酵工程的教学工作中我们根据应用型人才的培养方向要求,结合当前生物技术发展趋势,选用了近几年出版的课程内容比较新,实践性比较强的教材及实验指导。并按照发酵生产工艺及流程对课程章节进行重新编排为:绪论、发酵机制、发酵设备、发酵动力学、培养基、灭菌与无菌空气的制备、发酵过程工艺控制、发酵染菌的防治、产物提取、发酵工程在食品工程中的应用。在多媒体教学过程中,通过图片及录

收稿日期:2010-03-06

作者简介:李丰伯(1979-),河北唐山人,黄山学院生命与环境科学学院讲师,硕士,研究方向为微生物及发酵工程。

像等形式介绍当前发酵工程的发展,丰富了学生的课外知识,拓展了学生的思路,有利于激发学生兴趣,提高教学质量。同时对课本内容进行适当扩充,要求学生时刻关注发酵工程的发展动向,通过互联网及其它媒体,每月须提交一份食品工程发展动向的报告。教师时常与学生交流,了解教学过程中的不足及改进意见。并带学生走进工厂,在参观过程中加深对发酵工程理论的理解。真正做到以学生为主体,以科技发展为导向,不断改进教学方法,把学生从被动接受转向主动参与,在提高积极性的同时,又加强了实践,培养与锻炼学生的能力。

### 1.3 建立课程体系,加强学科联系

发酵工程作为食品工程的核心教程,是建立在化工原理、生物化学、物理化学、微生物学、细胞生物学、遗传学等课程的基础上,同时又与乳制品工艺学、酿造酒工艺学等课程紧密联系。在教学中易出现与其它基础学科交叉重复,但在具体工艺学科中又有所欠缺。为此,我们对课程内容进行了分析归纳,并参照乳制品工艺学、酿造酒工艺学等课程的实验,交叉部分由学生自学巩固,新内容则详细重点讲解,并结合具体工艺进行分析,突出重点难点,注重方法和思想的灌输,并定期带领学生参观相关工艺实验室,比较与平时实验的异同。这样使学生加深对发酵工程具体应用的了解,而且使其能够将所学内容与实际工艺联系,强化了基本理论,为今后学习奠定了基础。

## 2 实践教学的积极探索

实践教学是培养应用型人才的重要环节。由于资源及资金等诸多方面因素的制约,实践教学一般情况下是教学过程中的薄弱环节。《发酵工程》由于它的强实践性与应用性,实践教学显得尤为重要,因此我们从实验、实习两方面进行了探索。

### 2.1 实验内容的改进

一般发酵工程实验课时只占总课时的1/4,且实验内容相对独立,学生很难在紧张的实验课中将理论消化,也很难将各个实验联系,只是熟悉了实验过程,谈不上真正能力的锻炼。为此,我们在基础实验的基础上增加了3个综合实验,作为提高。由易到难,由散到合,循序渐进,引导学生。由教师结合实际及要求,自己编订《发酵工程实验内容教案》。且一般实验内容后配有讨论题及课后思考题,供学生在实验前预习或实验后总结。延伸原理,突出重点,强调注意事项,引导学生联系各个实验内

容,用发展的观点看待各个实验,不仅要掌握过程,更主要的是培养学生的思维方式方法。每个实验题的确定都有不同的侧重点,其核心在于培养学生的创造性思维和创新精神,提高学生的综合能力。

### 2.2 实验方式的转变

课程实验一般都是学生根据实验内容,在教师指导下,按实验步骤操作完成的。这样固然能使学生掌握内容,消化理论,掌握思路方法,但其中也存在许多不足。因此,我们将实验方式进行改进,即在按照传统方法进行的同时,增加了3项内容:

1. 要求学生在预习工作中查找其它同一类型的具体实验,方法步骤及比较异同。

2. 要求学生设立对照实验组,比较不同因素的具体影响。

3. 实验后要求学生写出实验感受及想法。通过实验,我们观察到学生的思维开阔了,学习方法改进了,自主能力增强了。

### 2.3 校内实习基地的建立

实习一直是学生将理论转化为能力的重要过程,可现今企业往往出于某些方面的考量而不愿意接受学生实习或只安排学生做一些无关紧要的岗位上实习,对于关键岗位通常不让学生上岗操作,这样的实习无法使学生真正了解生产过程及工艺,能力得不到提升,实习效果不够理想。<sup>[9]</sup>为此我校引进了一条单产800L的啤酒生产线作为发酵工程的校内实习基地。分批分段组织学生进行实习,每批20人,每批为期一周,以学生为主体,教师只负责指导,充分发挥了学生的能动性。从近一年的实训过程中,我们欣喜发现学生的兴趣很浓,积极性很高,态度也很认真,每段实习都富有成果。从配方的选择,温度的控制,添加剂的选择到最后的口味,都有着深刻的了解和深入的研究。学生的学习途径增加了,学习的东西增多了,并且掌握了方法,真正将理论知识转化为技术能力。但校内实习只是前期准备,学生还需到企业长时间锻炼,所以要加强学校与企业的合作,建立更多的实习基地。

## 3 产学研结合的培养新模式

教学与科研脱离的倾向是严重影响教学改革深入和创新人才培养的关键问题。<sup>[10]</sup>在响应我院实用型高素质人才培养计划,依托我院发酵工程的科研优势,鼓励学生参加科研。由教师带领学生参与其课题研究,从简单的条件控制、成分分析开始,而后逐步提升,指导学生参与课题设计讨论,并组建

小组,进行分项研究。学生能参与整个科研的全过程,并且能够组成团队进行单独的研究。这样能使学生养成科学、严谨的科学研究态度,培养了学生的创新思维能力,提高了综合素质,为今后的工作或继续深造打好了坚实的基础。通过两年参与发酵工程的课题研究中,我院两个学生小组在教师指导下设计了《实验室用拟生态可编程对照试验箱》和《一种太阳能驱动多功能自动微生物杀虫器》,在两届“挑战杯”中分获发明设计类省二等奖和省三等奖。

在学生参与科研的同时,我们还充分利用校内的啤酒生产线进行生产研究及交流合作。2009年11月9日,我院在黄山市首届科技成果展示暨科技项目对接会上成功与黄山市迎客松啤酒有限公司对接“啤酒污水膜生物处理技术”项目,项目预计金额达到百万元,是我院产学研的又一硕果。充分发挥专业、学科、技术和人才优势,积极参与地方经济建设,拓宽合作领域,深化企业合作。

#### 4 创新思维培养

创新思维的培养一直是贯穿于我们教学工作的始终。从理论教学到实验教学再到产学研,无不突出创新思维的培养。而创新思维培养的最终目的是转化为实际的创新能力。因此,我们在学期末设置了发酵工程课程设计的竞赛,作为学生课程成绩的一项考核内容,同时也作为我们创新思维教学的意见反馈。我们一直把课程设计作为学生创新思维转化为能力的“试金石”。课程设计内容不限,给学生完全的发挥空间。可组队,亦可个人单独设计。

两年来的实践表明,学生的创新能力逐届提高。从课题设计内容来看,充分体现了学生的创新思维,

包括有课程教学的研究、实验室的优化设计,具体实验内容的探究,实验仪器的设计等等,充分结合了教育学、物理学、微生物学等多门基础学科。创新点多,设计内容比较详实,对课程内容有着更深层次的理解,能力得到很大程度的锻炼。

#### 5 课程考核模式的完善

我院理工类课程成绩考核的模式一般为平时成绩考核(30%)、实验考核成绩(30%)和期末考核成绩(40%)。在此基础上我们增加了考核内容的项目。平时成绩除课堂纪律、出勤率、作业成绩外,还包括每月的学科发展动向报告、课程设计等。实验成绩主要包括平时实验成绩和校内实习成绩。期末考核成绩为理论考试成绩和实验考试成绩两部分。这样的考核模式,能够比较公平准确的反映一个学生之所学。

通过对发酵工程课程的教学改进及探索,紧紧抓住了课程的培养目标,增强了学生的理论知识,锻炼了学生的实践能力以及培养了学生的创新思维,提高了教学质量。

#### 参考文献:

- [1]潘进权.发酵工程课程教学改革的设想[J].酿酒,2005,32(2):17-19.
- [2]谢异萍,丁中涛,王家强.食品工程专业培养模式的探讨[J].中国轻工教育,2006,(1):54-55.
- [3]刘健南,黄国清,廖明星.食品工程专业校内实习基地建设效果分析[J].广西轻工业,2009,(4):179-180.
- [4]张艳玲,王文敬,陈白虹.创建特色生物技术实验教学中心[J].南方医学教育,2007,(4):10-11.

责任编辑:胡德明

## Fermentation Engineering Teaching Research and Exploration

Li Fengbo, Wu Jianhui

(College of Life and Environmental Sciences, Huangshan University, Huangshan 245041, China)

**Abstract:** Fermentation engineering, as a basic course for food engineering, is of vital significance in specialty teaching. On the basis of the problems existing in fermentation engineering teaching, the system of curriculum contents is optimized for the students to build a complete knowledge system, and the experimental contents and methods are improved increasing the content of comprehensive inquiry-oriented experiments. Additionally, a new model of industry-university-research is explored and the students' innovative thinking is cultivated to improve the quality of teaching.

**Key words:** fermentation engineering; program optimization; practice and exploration; creative thinking cultivation

# 发酵工程课程教学研究与探索

作者: [李丰伯](#), [吴建辉](#), [Li Fengbo](#), [Wu Jianhui](#)  
作者单位: [黄山学院, 生命与环境科学学院, 安徽, 黄山, 245041](#)  
刊名: [黄山学院学报](#)  
英文刊名: [JOURNAL OF HUANGSHAN UNIVERSITY](#)  
年, 卷(期): 2010, 12(3)  
被引用次数: 0次

## 参考文献(4条)

1. [潘进权](#) [发酵工程课程教学改革的设想](#) 2005(2)
2. [谢异萍](#), [丁中涛](#), [王家强](#), [林军](#) [食品工程专业培养模式的探讨](#) 2006(1)
3. [刘健南](#), [黄国清](#), [廖明星](#) [食品工程专业校内实习基地建设效果分析](#) 2009(4)
4. [张艳玲](#), [王文敬](#), [陈白虹](#) [创建特色生物技术实验教学中心](#) 2007(4)

本文链接: [http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_hsxxyb201003042.aspx](http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_hsxxyb201003042.aspx)

授权使用: 黄山学院学报(qkhsxy), 授权号: 97a9c9ff-b86b-40ea-89c3-9ebd00b13e59

下载时间: 2011年4月6日