

两环节多层次教学提高食品工程原理实验教学质量

谭汝成, 刘友明, 赵思明, 谭军

(华中农业大学食品科技学院, 湖北 武汉 430070)

摘要: 本文提出了认知实验、仿真实验、课程实验等基础实验与课程实习和课外兴趣科研等课外实践相结合的两环节多层次教学方法, 并将其应用于食品工程原理实验教学。结果表明, 两环节多层次教学可有效提高学生的学习兴趣, 满足不同层次学生的学习要求, 在实现教学目标的同时明显提高了教学质量。

关键词: 两环节多层次教学; 食品工程原理实验; 教学质量

中图分类号: TS201.1; 文献标识码: A; 文章篇号: 1673-9078(2007)05-0073-03

Improving Teaching Quality of Experiment of Food Engineering

Principals through Two Stages and Multi-layered Teaching

TAN Ru-cheng, LIU You-ming, ZHAO Si-ming, TAN Jun

(College of Food Science and Technology, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

Abstract: The two-stage and multi-layered teaching method was proposed and had applied into experiment of food engineering principals, which contained basic experiments (cognitive experiment, imitation experiment, course experiment, etc.) and some extracurricular practice. Results indicated that the two-stage and multi-layered teaching method effectively enhanced students' studying interest and met the requirements of different students. With this method, the teaching aims were achieved and the teaching quality was also obviously improved.

Key words: Two-stage and multi-layered teaching; experiment of food engineering principals; teaching quality

食品工程原理是食品科学与工程专业一门重要的专业基础课程, 食品工程原理实验是与之配套的实验教学课程。食品工程原理主要介绍食品加工过程中的动量、热量和质量传递理论(三传理论)以及常用单元操作中典型设备的工作原理、基本结构及设计计算等知识^[1], 教学内容中包括大量理论公式的推导和经验公式的运用。为加深学生对“三传理论”的理解, 提高公式运用能力和解决实际工程问题的能力, 在实验课教学中主要设置了基础实验和课外实践两个环节。基础实验主要是为了加深学生对设备操作规程的认识, 熟悉解决工程问题的基本方法, 测定有关单元操作的基本参数; 课外实践则可培养学生工程计算、设备选型和创新的能力。

由于食品工程原理实验教学设备多是大型的成套设备, 同一实验项目往往只有一台/套教学设备^[2-4]。又由于绝大多数学生对食品的工业化生产过程缺乏必要的感性认识, 不了解设备在食品生产及过程控制中的作用和原理。因此, 相当数量的学生对食品工程原

理实验缺乏足够的学习兴趣。因而采用有效的教学方式, 提高学生的学习积极性是上好食品工程原理实验的关键^[5,6]。为此, 课程教研小组在教学实践中摸索出以认知实验和仿真实验为引导, 以课程实验为重点, 通过课程实习和课外兴趣科研提高设计能力的多层次教学方法, 并将以为技能训练主的基础实验环节和以设计为主的课外实践环节有机地结合起来, 运用于食品工程原理实验教学中。

1 第一层次, 通过认知实验建立对“三传理论”和单元操作的感性认识

为解决学生对生产设备缺乏必要了解的问题, 在第三次理论课后、第一次实验课中就安排学生参观学院实习工厂的“果汁、果酱中试生产线”。参观过程中, 结合生产工艺和产品要求等重点讲解单元操作与食品生产的关系, 分析不同单元操作所用设备的结构特点和工作原理。例如, 在介绍蒸发设备的时候, 根据物料特性的不同, 比较升膜式蒸发器和降膜式蒸发器在工作原理和适用范围上的差异。在此基础上, 引出问题, 通过对比分析, 讨论、阐释设备选型在食品生产

收稿日期: 2007-01-12

基金项目: 湖北省精品课程建设项目

作者简介: 谭汝成, 硕士, 讲师; 通讯作者: 赵思明

中的意义。通过认知实验教学,学生建立了对“三传理论”和单元操作的感性认识,并亲身体会了“三传理论”和单元操作与食品生产的联系,从而培养了课程学习的兴趣。在课程实习过程中,也鼓励学生参加生产线,以进一步加深对设备的了解。

2 第二层次,借助仿真教学软件弥补硬件资源的不足,同时提高学习兴趣

预习是一种非常有效的学习手段,但在学习任务较繁重的情况下,单纯依靠学生的自觉性完成课程预习其动力明显不足。调查表明,主动预习实验课程教学内容的同学平均不到 7%。为了充分利用预习这一有效学习手段,食品工程原理课程教研小组从“东方仿真软件公司”引进了“食品工程原理实验仿真教学软件”。该软件可模拟“离心泵特性曲线的测定”等 8 个食品工程原理实验的操作过程,演示不当操作对实验设备的影响,模拟分析实验数据。为方便学生利用该软件熟悉相关实验的原理、设备操作规程以及对实验数据进行模拟处理,我们将该软件安装于华中农业大学“精品课程”服务器上。由于仿真软件的界面友好,操作简单,实验过程形象直观,可模拟性强,因此受到广大同学的喜爱,从而大大地提高了课程的学习兴趣。同时仿真实验可以模拟不当操作对设备的不良影响,从而有利于学生掌握设备正确的操作规程。特别重要的是,仿真软件的操作不受时空的限制,因而有效解决了实验室现场教学设备数量不足的问题。

3 第三层次,通过课程实验培养实验设计和设备选型能力

实验设计能力和设备选型能力的培养是食品工程原理实验课程教学的基本目标之一。借助仿真实验,学生熟悉了设备的基本操作规程,对实验课程的教学目标也有了初步的认识,但大部分同学的实际操作能力和实验方法的设计能力较差。在课程实验教学中,通过与学生一起讨论实验方法和实验原理、实验任务与实验目标之间的关系,使学生在讨论过程中掌握运用相关理论、合理设计实验方案实现实验目标的方法。如在“流体流动阻力测定实验”中,通过讨论流体不同形式能量间的关系,运用柏努利方程,建立起以流体静压强的变化来测定流体流动阻力的方法。同时通过测定有关单元操作基本的物性参数来培养设备选型的能力,如通过对恒压过滤常数的测定来确定生产能

力与过滤面积的关系,由此指导学生正确选择设备型号。

4 第四层次,利用课程实习提高工程设计能力

课程实验等第一环节教学使学生掌握了获取基本单元操作参数的基本方法,但学生仍缺乏解决具体工程设计问题的能力。为此,在课程实习等第二环节教学过程中,选择食品加工中常用的单元操作,给学生下达一个明确的任务,让学生围绕任务所确定的主题在两周内利用课外时间完成具体的设计工作。由于只有任务而没有参数和条件限制,学生在设计过程中可根据自己的兴趣和知识背景选择设计线路,设定和收集操作参数,完成具体的设计工作。通过课程实习,学生不仅进一步提高了公式应用和数据运算能力,同时学会了主动寻求解决实际问题的方法,缩短了理论与实践的距离,也体会到理论在解决实际问题中的重要作用,提高了理论课程的学习兴趣。例如通过杀菌器的设计,学生不仅进一步加深了对并流传热和逆流传热的理解,同时对与传热有关的理论公式有了更深刻的认识,特别重要的是绝大多数学生可得到一个合理的设计结果。

5 第五层次,课外兴趣科研提高创新能力

在完成课程实验和课程实习的同时,为了满足部分学有余力、且对食品工程问题确有兴趣的学生的学习需要,教学小组创造条件为其提供进一步学习的平台,即结合科研任务的需要设计一定数量的兴趣科研课题,鼓励学生以小组的形式申报。在实施过程中严格坚持“以课题研究为平台,以创新为目标”的原则,有效地将课程教学与科研有机地结合起来。如干燥是食品工程原理理论课和实验课中的重要内容之一,涉及到传质和传热等多方面的理论,综合性很强。物料干燥也是食品加工中常用的单元操作,人工干燥便是实现腌腊制品工业化生产的有效手段。为解决腌腊鱼人工干燥系统的设计,课程教研小组在 2000 级食品科学与工程专业的学生中进行了专项课题招标。结果中标的两个小组的 6 名成员根据腌腊鱼的产品特点和干燥过程中的传热、传质和水分扩散特性,提出了低温低湿-高温高湿两段干燥工艺,同时根据工艺要求开发出“计算机自动控制循环热风-冷风干燥系统”。完成的研究成果不仅在食品工程实验室实验教学中应用,还通过课题组转让给两家风干鱼生产企业,有效解决了企业年生产周期短、产品品质不稳定的问题。在积极吸纳学生参与教研小组内部科研课题研究的同时,还

积极鼓励、指导学生向“华中农业大学大学生创新基金”申报课题。通过课外兴趣课题研究,学生提高了专业课程的学习兴趣,在科研实践中检验了自己的学习能力,发现了自己的不足,提高了动手能力,增强了协作意识,尤其是有效地发挥了个人的创造力。

6 教学效果

4年多的教学实践表明,多层次教学不仅明显地提高了实验课程的教学质量,也改善了理论课程的学习效果。其中,课程总评成绩优良率由以前的23%左右提高到34%,课程实习成绩优秀率由16%上升到23%。参加课外兴趣科研的学生中有17人申报的7项科技创新课题获得“华中农业大学大学生科技创新基金”的资助,其中14人获得华中农业大学创新学分,11人完成的学士论文被评为华中农业大学优秀学位论文,4人获校创新论文奖,2人分别获湖北省大学生创新论文二、三等奖;在“中国粮油学报”等核心期刊发表科研论文4篇^[7-10];开发出“计算机自动控制循环热风-冷风干燥系统”,相关研究成果获华中农业大学学士论文创新奖和湖北省大学生创新论文二等奖,并作为会议论文被“农业工程学会”第四届年会所收录。整体教学效果受到专家的好评,食品工程原理及实验2003年被湖北省第一批列为重点建设的“精品

课程”。

参考文献

(上接第85页)

- [1] 朱定和.食品工程原理课程教学探析[J].中山大学学报论丛,2003,23(3):61-64
- [2] 刘昭明,黄翠姬,张健.食品工程原理教学中的CAI[J].广西工学院学报,2003,14(9):42-44, 52
- [3] 罗树灿,李雁.浅谈食品工程原理实验教学改革[J].现代食品科技,2006,22(3):214-215
- [4] 周润萍.化工原理实验教学研究与探讨[J].高校实验室工作研究,2006,(1):43-44
- [5] 郑文芝,陈胜洲,吴俊荣.化工原理实验教学模式与教学体系改革的探讨[J].广东化工,2006,33(5):65-66
- [6] 施小芳,李微,林述英等.化工原理实验教学的改革与实践[J].化工高等教育,2006,(2):46-48,51
- [7] 张正茂,赵思明,敖林丽.微细化大米淀粉的分子特性研究[J].粮食与饲料工业,2005,(3):17-19
- [8] 刘友明,赵思明,熊善柏等.米糠的蛋白酶水解提取物抗氧化活性及分子量分布研究[J].中国粮油学报,2006,21(2):1-4
- [9] 李云波,刘晓翠,张伟等.米粉凝胶形成过程的质构特性及凝胶品质控制研究[J].食品科技,2006,(7):39-42
- [10] 谭汝成,鲁长新,熊善柏等.加工工艺对腌腊鱼中挥发性成分的影响[J].华中农业大学学报,2006,25(2):203-20
- [22] 雷风.应用Dot-ELISA法检测鱼粉中的沙门氏菌[J].饲料工业,2004,25(8):56-57
- [23] 康明,韩志辉.Dot-ELISA法检测鱼粉中沙门氏菌的研究[J].黑龙江畜牧兽医,2004,(7):58-59
- [24] Skjerve E, Olsvik O. Immunomagnetic separation of Salmonella from foods[J]. Int J Food Microbiol, 1991, 14(1): 11-17
- [25] Mansfield L P, Forsythe S J. Immunomagnetic separation as an alternative to enrichment broths for Salmonella detection [J]. Appl Microbiol, 1993, 16 (3) :122-125
- [26] Cloak OM, Duffy G, Sheridan JJ, et al. Development of a surface adhesion immunofluorescent technique for the rapid detection of Salmonella spp. from meat and poultry [J]. Journal Applied Microbiology, 1999, 86(4):583-590
- [27] 寇运同,张明玉.荧光酶标分析系统快速检测食品中的沙门氏菌[J].中国动物检疫,2000,17(9):39-40
- [28] 陶军,张树宏,吴仲梁.“自动荧光酶标免疫测试仪”与常规培养法对冻禽肉中沙门氏菌的检测效果的比较[J].现代科学仪器,2001,(3):50-52
- [29] 黄玲,孟冬丽.利用 mini-VIDAS 和 GB 方法检测食品中沙门氏菌的比较试验[J].新疆师范大学学报,2003,22(1):50-52
- [30] 陈炜,王德军.脱水蔬菜中沙门氏菌不同检测方法的对比研究[J].宁夏农林科技,2003,(1):24-25
- [31] 曹同雪,唐中令.SPA 协凝试验法快速检验肉中沙门氏菌[J].西南民族学院学报,1997,23(3):284-288
- [32] Donaghy JA, Madden RH. Detection of Salmonella in animal protein by Rappaport-Vassiliadis broth using indirect impedimetry [J] Int J Food Microbiol, 1993,17(4):281-288
- [33] Pless P, Futschik K, Schopf E. Rapid detection of salmonellae by means of a new impedance-splitting method [J]. Journal of Food Protection, 1994, 57(5):369-376
- [34] Quinn C, Ward J, Griffin M, Yearsley D, Egan J. A comparison of conventional culture and three rapid methods for the detection of Salmonella in poultry feeds and environmental samples [J]. Letters in Applied Microbiology, 1995, 20(2): 89-91
- [35] 陈广全,张惠媛.电阻抗法检测食品中沙门氏菌[J].食品科学,2001,22(9):66-70
- [36] 李勤.食品微生物检测技术和方法概论[J].食品工程, 2006,(4):44-46