

生化反应工程课程教学方法探索

周建红^a, 令玉林^b, 刘志强^a, 向育君^a

(湖南科技大学 a. 生命科学学院; b. 化学化工学院, 湖南湘潭 411201)

摘要:针对学生普遍反映的生化反应工程课内容太抽象、学起来较困难、学习兴趣不高等问题,从重视绪论部分的教学、调整授课内容和结构、改进授课的方式到改革考试的方式等进行了相关的探讨,从而有效地提高了学生的学习兴趣并增加其学习、思考的主动性,提高了学生的学习成绩和应用水平。

关键词:生化反应工程;学习兴趣;教学改革

中图分类号:G642.3

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2014)02-0091-02

生化反应工程是一门工程与工艺结合的生物工程专业的基础核心课程,该课程是一门涉及高等数学、物理化学、化工原理、生物化学、微生物学、化工热力学、化工传递过程、化学动力学等多学科领域的科学^[1-3]。学生普遍认为生化反应工程是大学中本专业最难学习的课程之一,觉得理论抽象、与实际联系不紧密、推理太难,从而学习兴趣不高。面对这样一门课程,如何进行教学改革,让学生能更好地应用该课程进行相关的设计和研究值得我们思考和探索。如何提高学生学习兴趣,这个主题一直是很多教学专家在思考的问题。有改进多媒体讲课方式^[4],有采用相关的数学软件进行数理计算^[5],有通过改进考试的方式^[3,5]。另外,参照化学反应工程的教学改革经验,采用情境教学方式^[6]、与实际生产的案例结合等进行讲解^[7]均取得较好的效果。因此我们借鉴这些经验再结合生化反应工程的实际特点以及自己的教学、科研经验,采取相对应的措施来系统地提高学生学生生化反应工程课程的学习兴趣并进而提高他们的理论水平和实际应用能力。

1 重视绪论的教学

在绪论部分,强调该门课程的地位和重要作用。这样学生就能体会到这门课的重要性,也就下决心学好这门课。以典型的实例诸如酒精和青霉素的生产来阐述生化反应工程课程在整个生物工程中起到承前启后的作用,有利于利用生物化学、微生物学、物理化学、化工原理等相关知识来解决生化工程中的实际问题。生化产品的生产从实验室的理论研究放大到工业生产以及工业反应器的设计等一系列重要的工程问题都离不开它的指导。

该课程可谓是进行研究的开山之斧(开拓性),是优化反应装备之模(实践性),是探索放大技术之桥(探索性)。另外,强调这门课程的学习方法。在这门课中,运用工程的观点并且如何对待书中所出现的公式。对于公式,并不是都要记住,有的只要求理解,有的只要求知道推导思路,这样就可以排除学生尤其是数学基础比较差的学生学习这门课程的畏难情绪,从而正确地对待公式的推导和应用。

2 调整授课内容和结构

把国内外相关生物反应工程和化学反应工程的教材拿过来进行对照分析,进行比较研究,对教学内容精心挑选,不照本宣科。根据各教材的特点,进行消化吸收后,笔者自己制定了大纲,吸收了一部分教材内容,增加了一些新的内容,主要是一些前沿性的科学问题和一些相关的科研结果,尤其是新的理论和实际的应用。体现了理论和应用结合,新旧成果相结合。例如在讲述第三章生物固定化酶动力学中,调整知识结构,与第五章生物反应器的传递特性结合起来,融合到一起进行讲解,并与第七章的固定床反应器联系起来,再举一些酶膜处理废水或者固定化酶反应器制得生物柴油的案例,从而使条理更清晰,先基础理论再实际应用,学生的兴趣也就更高。

3 改进授课方式

一方面从过去听过课的好老师那里吸取好的经验,另一方面从自己多年上课过程中总结学生对老师的需

收稿日期:2013-10-27

基金项目:湖南科技大学2012年度教学研究与改革一般项目(G31221)

作者简介:周建红(1973-),女,湖南岳阳人,讲师,博士,主要从事生物工程研究。

求,将上述经验和需求相结合,不断摸索,并在实践中不断改进。授课时,充分利用多媒体与黑板板书相结合;老师主讲和部分研讨课学生讲相结合的方式。利用多媒体授课技术,把动画、图片、录像等生化反应工程的内容,尤其是一些实际案例和生产现场展现给学生,更形象地将理论原理与实例分析相结合,提高学生的学习兴趣。讲述理论时,不是只讲结论,而是多讲理论的来由,尤其是重要的理论突破,从当时的学术发展的状态开始谈起,引入到新理论的诞生,尽量体现出新理论出现的合理性和必然性。但又防止学生忽略理论基础知识的学习,对一些重要的公式推导诸如酶动力学中,先从机理式入手,再利用快速平衡或拟稳态的理论,采用黑板板书讲授的方法。另外,关注生化生产中与反应工程相关的技术创新以及发展动态并应用到授课过程中。应用案例分析,把实际反应器以及在生产过程中的数据等拿过来分析,不仅分析反应器的改进,而且把相关生产数据作为反应器设计参数的选择的重要依据。尽量引用国内外设计比较理想的反应器实例,让学生根据所学的知识来分析对哪些参数进行优化,如何优化,让学生在讨论过程中更深刻地学到知识,从而调动起学生学习的主动性,激发学习兴趣。

4 改革考试方式

为了改变那种让学生死记硬背某些公式的现象,考试偏重那种理解并应用的类型,对一些难记的公式采用统一的提示。另外,重视学习过程,每一节知识授课完毕后布置相关的作业,并按时收交、批阅作业,让学生的学习情况及时反馈给老师。对平时作业和上课时回答问题和讨论过程中的表现得分比例提高,平时成绩占30%,考试成绩占70%。从而使学生重视学习的过程,在过程中

提升自己,体会到学习过程中的快乐。这样的学习过程中老师和学生的互动性增强,学生更乐于学,对于学生的学习情况,教师能做到心中有数,有利于教师根据课堂情形有效地调节进度。

通过这些改革,学生的学习兴趣提高,学生对老师的评价均分也提高,由原来的均分91.23提高到94.57。学生的及格率也提高,由原来及格率为80%提高到86%。相关的课程设计效果也有较大的提高。

参考文献:

- [1] 韩培培,贾士儒,乔长晟.浅谈如何上好生物反应工程课[J].广州化工,2012(3):148-154.
- [2] 孟涛,吴坚,李学如,等.创新思维和工程观点在生物反应工程教学中的应用[J].化工高等教育,2006(6):91-92,98.
- [3] 姚传义.提高生化反应工程教学效果的探索[J].化工高等教育,2007(6):44.
- [4] 刘生鹏,吴元欣,丁一刚,等.多媒体组合教学与化学反应工程教学改革探讨[J].化工高等教育,2008(5):53-55,59.
- [5] 曹飞,张进明,朱建良,等.本科生物反应工程课程考试方式的改革与实践[J].化工高等教育,2011(4):36-38,92.
- [6] 郑彩云,傅中.基于情境教学模式的化学反应工程课程学习目标策略[J].化学工程与装备,2012(3):166-168.
- [7] 张耀霞,曹振恒,付峰,等.《化学反应工程》理论课教学方法探索[J].化学工程与装备,2012(3):163-165.

(责任校对 晏小敏)