

发酵设备学教学改革

陈必铤

(福建师范大学生物工程学院 福州 350007)

关键词: 发酵设备学, 课堂教学, 改革

中图分类号: Q93, 9420 文献标识码: C 文章编号: 0253-2654(2000)-01-074-02

发酵设备学是一门工科的课程, 要求学生在学完相应的基础课程如物理化学、化工原理、化工机械等, 与工艺类课程同时上的一门专业课。通过这门课程的学习, 能更好地理解工艺课程中所学的内容, 为发酵工艺优化控制、发酵单位的提高打下良好的基础。多年来, 在这门课的教学工作, 认识到重视理论, 加强实践, 着重培养能力, 对学生的成长至关重要。以下是作者在教学实践中就如何改进教学方法, 提高教学效果方面的一些体会, 供同行们参考和指正。

1 激发和培养学生学习兴趣

兴趣是学习的最佳动力, 培养学生对发酵设备学的兴趣, 对课程教学有极大的促进作用。提高教学质量和效果最关键的一点是变学生的被动学习为主动探索, 使学生的学习兴趣得到充分的激发, 从而调动学生学习的积极性、主动性, 进一步明确学习目的, 增强责任感, 提高课堂学习效率。

由于学生的实践经验比较缺乏, 对发酵工厂的感性认识又少, 当他们接触课本中的许多图表和方程式时感到课本内容比较抽象乏味, 与已经学过的以描述性为主的先行课程有很大区别。因此, 要理解和掌握它就比较困难, 为了使能够尽快克服这些困难, 在本课的绪论教学过程中, 精心准备, 查阅大量资料, 在讲授中尽量避免单纯罗列标题和枯燥无味的叙述, 而是从内容的组织上多下功夫, 同时把复杂问题简单化。首先讲述本课程的重要性和所处的地位, 让学生觉得学好这门课对今后的工艺革新非常重要, 工艺控制是否成功与设备的关系密切。其次列出本课程的参考书目

和有关专业杂志, 引导和培养学生自学能力, 使学生在接触本课程时就能马上主动学习, 明确本课程的学习目的, 通过绪论的讲述激发学生的求知欲和学习兴趣, 起到先声夺人的作用。

2 丰富教学内容

随着发酵设备学研究内容不断丰富和发展, 教材内容必须不断更新, 应尽可能增加一些新内容, 介绍一些学科发展概况, 补充研究中的新技术、新成果方面的资料, 这样有利于拓宽学生的视野, 使学生听而不烦, 学而不厌。如在讲授嫌气发酵设备和通风发酵设备之后, 增加了动、植物细胞培养设备和固定化酶反应设备; 在讲述下游设备时增加了溶媒萃取设备; 开设了“发酵设备研究若干进展”“微藻光生物反应器研究现状”等的专题讲座。另外, 对近期的研究成果或某些研究中的新发现、新观点无法以讲座形式安排, 均分门别类穿插到有关章节中讲授, 使学生在系统学习中消化、理解, 获取新知识, 当然新内容的增加还要考虑知识的系统性, 结合的合理性等教学环节。

3 注重实践环节教学

发酵设备学是一门实践性和应用性很强的课程, 而课本内容较枯燥, 学生缺乏实践知识和经验, 对发酵工厂的了解几乎空白。如何解决呢? 通常组织学生两次到发酵工厂参观学习, 第一次安排在课程讲授2-3章后, 学生初步掌握了一些基础知识, 然后精心组织学生到不同类型的发酵工厂参观学习, 如味精厂、抗生素

厂、制药厂、啤酒厂、酒厂等。为了使学生收益更大,首先在去参观之前,对整个工厂的生产工艺流程、设备情况等作一简要介绍,使学生了解生产工艺,明确必须重点了解哪些设备,做到有的放矢;其次让学生听取工厂技术员介绍生产概况、生产工艺、生产设备等,然后到车间参观。参观回来,教师再次对参观内容进行概括性讲授,引导学生把感性知识上升到理性认识。由于学生带着问题去参观学习,理论与实践得到完美的结合,对课程的学习起到极大的帮助作用。全部课程讲授完毕,第2次组织学生到工厂,这次的教学参观与第1次不同,教师不再提出问题,而是让学生自己找出需要在工厂参观学习时解决的问题,由于学生带着疑问去参观学习,他们能将课本内容与工厂实际有机地结合在一起,并能针对工厂的实际情况提出自己的见解。另外对课本中的难点内容,进行现场教学,现场解答学生的疑问。通过两次的参观学习,学生普遍反映收获很大,学到了许多在课本中无法得到的知识。虽然教学参观需要花费较多时间,但收益显著,成为课堂教学中不可缺少的一环。现在我院已建立了生物工程省重点实验室,该实验室配备有5L玻璃自控发酵罐、50L不锈钢自控发酵罐、100L、1000L不锈钢发酵罐各1台,三足式离心机、板框压滤机、超滤装置、喷雾干燥器、无菌空气制备系统、制冷机、燃油锅炉等设备,极大地满足了课堂教学内容的要求。

另一方面,在课堂教学中,注意培养学生解决实际问题的能力。如在“结晶与干燥设备”中“真空煮晶锅”一节的教学中,针对排料阀,介绍了为何有的结晶设备其排料阀要选择直通快开阀,又如在讲述“干燥设备”一章,通过演示实验使学生明白气流干燥、沸腾干燥、喷雾干燥的原理。另外还制作100多张教学幻灯片,将主要设备,内容以图解和表格的形式讲解,使课堂教学更加生动形象。

4 提高课堂教学效果

采用启发式、研讨式教学使课堂教学从传统的单向传授变为双向共同的活动过程,可以充分调动学生的学习积极性,启发学生和教师的思维同步进行。例如在讲述培养基灭菌一章,提出如何减少操作方面引起的染菌;在讲述空气除菌设备和通风发酵设备时,又提出如何通过减少死角而产生而达到防止设备方面引起染菌,有意识地引导学生去思维、分析、归纳、总结。使

学生对如何从设备角度防止染菌有深刻的理解。再如讲述蒸发、结晶设备一章,给出一个讨论题:影响蒸发和结晶晶型形成因素。由学生发表自己的见解,最后再由教师归纳总结,同学们一起讨论,各抒己见,不但培养了学生分析问题、解决问题的能力,也使学生的思维逻辑、推理、语言表达以及对问题的反应能力等方面得到锻炼,学生对所学内容容易记得牢固。

其次注意培养学生的自学能力。在教学中,注意把一些知识性的内容、应用性的内容以及一些定性的讨论等估计学生通过努力而能自己看懂的章节留给学生自己去阅读。采用秩序渐近,分二个步骤培养学生的自学能力。首先对需要学生自学的内容,教师只是扼要地讲思路、讲难点,布置思考题,提出通过自学所要达到的教学目的,学生在规定的时间内自学完布置的教学内容,然后教师通过提问方式让学生解答布置的思考题,以考查学生的自学效果;在学生已掌握一定的自学能力的基础上,进入第二步,将自学内容布置给学生,在规定的时间内学生自学完后,要求他们讲述自学内容的重点,教师则通过一系列的提问,检查学生是否掌握该内容的重点和难点。如选择“筛选与粉碎机”一节作为学生的自学内容,布置思考题:比较四种粉碎机工作原理的异同点。学生自学完毕,通过课堂提问,检查学生对该内容的掌握情况;又如选择“过滤除菌机理、过滤介质和过滤器的结构”一节作为学生更深入的自学内容,通过课堂提问要求学生回答(1)过滤除菌机理中的惯性冲击滞留作用和拦截滞留作用机理及空气速度对它们的影响,(2)比较各种过滤介质过滤性能的差异,教师重点讲述烧结材料过滤介质和膜过滤介质,(3)过滤器中的过滤介质如果装填不合理会造成什么影响等。通过上述方法,学生的自学能力得到明显提高。

致谢 本文在写作过程中得到李惠珍副教授的热情帮助和指导,并审阅全文。

参 考 文 献

- [1] 李惠珍, 许旭萍, 郑毅. 福建师范大学学报(哲学社会科学版), 1996, 增刊: 80~84.
- [2] 袁娟萍, 钟卫鸿, 朱家英. 微生物学通报, 1997, 24(1): 184~185.