

生物工程专业微生物学理论课教学改革的探索*

薛林贵 李师翁 唐德平

(兰州交通大学化学与生物工程学院 兰州 730070)

摘要:课程教学改革是高等学校教育改革的主要内容。微生物学是生物工程专业的必修专业基础课,是一门理论性和实践性都很强的课程。在高等教育面临着素质教育、培养创新人才的新形势下,面对教学时数少,学生的知识层次不齐、实验能力较差的实际,对该课程的教学内容、教学方法和考核方法进行了一些改革,取得了较好的效果。就生物工程专业微生物学教学改革提出了一些见解和设想。

关键词:高等教育,教学改革,生物工程,微生物学,创新能力

中图分类号: Q93 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654 (2006) 03-0177-04

微生物学是生物工程专业学生必修的专业基础课程,它涉及面广,发展迅速,是一门实验性和应用性很强的学科。21 世纪将是生命科学的世纪,生物工程专业微生物学教学如何适应新形势、迎接新挑战已是摆在我们面前的急待解决的问题。近年来,我们在教学实践中注重课程教学改革,并与传统的教学方法进行比较,及时检查学生对知识的掌握情况,结果表明:新的教学方法能够激发学生的学习兴趣,增强学生对知识的灵活运用,具有良好的教学效果。

1 教学改革的指导思想

面临高等学校为区域地方经济服务、面对社会对人才的要求标准越来越高,毕业生的就业上岗日趋困难等新形势,应着重解决人才培养与社会需求相脱离的问题,解决人才培养模式单一的问题,要积极主动地适应经济社会发展的需要^[1]。

微生物学是一门实践和应用性很强的学科,既要重视给学生传授知识,更要注重对学生技能、能力的培养。“教是为了不教”,教的目的不是为了把所有的知识传授给学生,而是为了教会学生学习,教会学生独立获取知识与发展知识,培养学生的能力。

2 微生物学课程教学改革

2.1 选用新教材,补充新内容

教材是联系和沟通教与学的桥梁^[2]。面临教学时数少,学生的知识层次不齐、实验能力较差的实际,我们必须选用系统的、知识体系完整、但又比较简明易懂,并能及时反映当代微生物学领域的前沿和最新成果的优秀教材。在教学实践中,我们体会到选用高等教育出版社出版的面向 21 世纪课程教材教学效果显著,如选用武汉大学沈萍教授主编的《微生物学》及北京师范大学黄秀梨先生编写的《微生物学》教材,同时增加了轻工院校教材中有关工业微生物方面的内容^[3],如酒精工业、抗菌素工业、

* 甘肃省教育厅教育科学研究项目 (No. 2003006)

兰州交通大学教学改革项目资助

收稿日期: 2005-10-21, 修回日期: 2005-11-28

酶制剂工业和有机酸工业等内容,获得了良好的教学效果。

2.2 调整理论课和实验课的学时

在教学改革中,适当加大了实验课教学时数,提高了其在整个课程教学中的比重,使实验课教学时数在整个教学时数中的比例达到1/2。

2.3 注重绪论一章的讲解,激发学生的学习兴趣

绪论既包括了历代微生物学家的研究过程和成果,又展望了现代微生物学发展的最新动态和趋势^[4]。尤其是通过对微生物学重大成果及发展趋势及其广阔的应用前景的讲述,可以大大地激发学生的学习热情和兴趣。这要求教师在绪论的讲授中,要投入足够的学时和精力,要准备大量的科学素材,通过生动有趣的讲解,使学生明确本课程在生命学科领域中的地位,与其它课程的联系,涉及的主要内容、发展历史、现状及发展方向,在社会经济发展中的地位与作用。良好的开端是成功的一半,若能通过绪论的讲解激发出学生浓厚的学习兴趣,就会增强学生对后续章节学习的积极性和主动性,能够起到事半功倍效果。

2.4 及时向学生介绍现代微生物学发展的最新知识和前沿

在多年的教学实践中,我们深深地体会到,现代微生物学研究的新领域和新成果举不胜数,数目惊人。这要求教师要充分利用现代信息手段,及时了解现代微生物学发展的前沿和研究热点,及时搜集和积累现代微生物学研究的科学素材,并将其补充到自己教案的相关章节中去,传授给学生。例如微生物转基因育种,废水的生物脱氮除磷,垃圾的堆肥处理,植物秸秆的微生物再利用,固定化细胞处理废水废气,高效优良菌株的筛选和培育,极端环境微生物利用研究等。教学中可用一定篇幅讲述现代微生物学研究的高新技术,如DNA重组技术、基因扩增(PCR)技术、DNA测序技术等,为学生将来开展创新性研究工作奠定理论基础。

2.5 以科研促进教学,教学科研共同发展

作为高等学校的教师决不能脱离科研而单纯搞教学,只有长期参加科研实践的教师,才能使自己讲课的内容更加具体,更具有前沿性、独创性和启发性。科研不仅可以激发教师的想象力和创造力,还可使教师掌握国内外相关领域的研究动态和研究热点,掌握多种研究方法和先进仪器的使用,培养科学探索精神,从而极大地丰富自己的教学内容。这样学生就可以潜意识地掌握科学研究的方法,养成科学研究的习惯,培养学生科学研究的精神。教师要经常深入工厂,了解生产实际问题,设立研究课题,帮助企业提高生产率。这样,教师在教学中就能够利用生产实践中生动的例子来授课,可大大激发学生的学习兴趣,培养学生解决实际问题的能力。

2.6 提高教学艺术,通过启发、诱导,增强学生分析问题的能力,培养学生的创造力

现代科学技术的发展非常迅猛,科学知识的总量不断地以几何级数增长^[5],学时的相对减少与知识的无限性之间的矛盾越来越突出。面对理论课教学学时偏少,但教学内容多的矛盾,在教学内容上进行了调整。在教学中注意突出重点,强调难点,保持知识的新颖性、系统性和连贯性,避免与相关学科如植物学、动物学、生物化学、细胞生物学等课程的重复,节约学时。一位优秀的教师首先要懂得对教学内容的合理取舍。在授课时,应注重提高信息的密度和质量,尽量使所讲授的知识图象化、表格化,这样可使信息简练明了,使知识之间层次清晰、联系紧密、主线突出,使学生易懂、易记。这样也逐渐培养了学生对知识的提炼、分析、归纳、综合的能力,有助于

学生对课程整体性的把握,也有助于学生对后续课程的学习。

传统的教学方法是教师讲、学生听,学生被动地接受知识,没有激发出学生学习的积极性和创造性,不利于学习能力的培养。我们注重教学方法和教学手段的改革,变学生被动接受知识为主动获取知识,强调学生在学习中的主体地位,调动学生学习的积极性和主动性,激发学生的学习兴趣,培养学生获取知识的能力。首先,改革了以往教学中惟恐讲不完、讲不全、讲不透的满堂灌做法,尽可能少讲、精讲。其次,改革教学方法,采用学生自学辅导、提问、对比、启发、讨论等方法,改变传统的单一注入式教学方法为灵活多样、教学效果显著的、注重学生能力培养的教学方法,充分调动学生学习的积极性和主动性。

讲述法:该方法适合于对微生物学基础性知识的教学,一般以教师讲解为主,但强调学生学习的积极性和主动性。讲解的内容要少而精,讲解课程的重点和难点,其它内容留给学生自学,让学生自己通过阅读理解而达到掌握知识的目的。这样不但解决了教学内容与课时之间的矛盾,而且可以使学生逐渐养成自学的习惯,培养学生的自学能力,这对大学生尤其重要。

提问讨论法:该方法要求教师在教学过程中,要安排一定的内容和时间,教师或学生在课堂上提出问题,由学生寻找答案进行解答,让学生任教师,然后教师进行补充解答。这样既使课堂教学活泼生动、增强学生学习的积极性和主动性、加深学生对书本知识的理解,又能锻炼学生的思维能力和语言表达能力。教师当场给学生记分,可作为学生的平时成绩。

启发式教学法:该方法要求教师备课时,要设立许多能够启迪学生科学思维的问题,在讲课中,通过这些问题启发学生积极思维,引导学生积极思考,丰富学生的想象力,有些问题可以引而不讲,导而不解,要求学生自己去思考,去寻找答案,这样可以大大提高学生理解问题、分析问题和解决问题的能力,这对学生将来从事工作,尤其是科研工作非常有益。

自学指导法:这种方法指在课堂教学中,教师选择部分章节让学生自学,并要求学生阅读相关的课外辅导书,然后教师给予辅导,主要通过学生的自学获得知识。在运用自学指导法进行教学时,让学生带上一定的问题和悬念,在规定的时间和范围内自学,然后,教师再检查、讲解、指导,是一种非常有效的方法。这种方法对任课教师也提出了很高的要求,它首先要求教师要做到心中有数,教师的指导非常重要,不能给学生将自学内容布置了事,而应该对学生提出具体的自学目的、内容、时间、目标要求,并督促检查学习效果。

综述论文法:该方法指在课堂教学中,教师可以将一些涉及现代微生物学新成果、新技术和新方法的内容作为论文题目布置给学生,要求学生课外通过查阅资料、阅读相关文献独立完成综述论文,然后教师批阅给出论文成绩。这样既可以调动学生学习的积极性和主动性,更重要的是可以培养学生搜集资料、综合分析和解决问题、从事科学研究的能力。

2.7 改革教学手段

针对微生物学教学的特点,改革教学手段。在教学过程中,尽可能地创造条件,尽可能多地使用模型、幻灯机、投影仪、多媒体等进行教学,节约时间,增强教学的直观性和趣味性,使抽象乏味的教学内容变得通俗直观,趣味性强。教学手段尤其是

现代教学手段的应用, 可以获得预想不到的教学效果。

2.8 改革考试方法

在微生物学考试方法上, 进行了许多尝试。通过实践, 考试中使用试题库, 考、教分离, 评分办法采用闭卷笔试成绩 (占总分的 70%) 和实验成绩 (占 30%, 包括实验理论、实验操作和平时成绩 3 部分) 相结合的办法对促进教学工作是非常有利的。

3 微生物学教学改革展望

21 世纪是生命科学的世纪, 要不断地探索、不断地实践, 使生物工程专业微生物学教学改革不断深入和深化。

(1) 进一步进行教学内容改革, 调整课程结构, 注意突出重点, 强调难点, 精讲、少讲, 保持知识的新颖性、前沿性、系统性和连贯性。(2) 要积极开展多媒体课件的制作, 使学生在精美的动画图象和图表中获取知识, 进一步激发学生的学习兴趣。(3) 进一步加强实验教学改革, 体现系统性、综合性和应用性, 培养学生的科学研究能力, 提高学生的综合素质。(4) 进一步加强教师队伍建设, 建立一支业务能力强、综合素质高的教师队伍。(5) 进一步加强实验和实践性教学环节, 提高学生解决实际问题的能力。

总之, 高等教育教学改革的根本指导思想是提高学生的综合素质、培养学生的创新精神、创新能力, 培养创造性人才^[6]。为此, 必须改变传统的教学理念、改变传统的教学模式, 以培养学生的能力, 掌握科学的学习方法为主要目的。通过研究、实践逐步形成科学的、适合于对学生进行能力培养的新模式, 变知识传授型教育为能力培养型教育, 以满足现代社会对高等教育人才培养模式的要求。

参 考 文 献

- [1] 杨文博. 微生物学通报, 1996, 23 (3): 183 ~ 185.
- [2] 赵孝先. 微生物学通报, 1995, 22 (2): 127.
- [3] 张亚平. 高等教育基础理论与实践. 北京: 专利文献出版社, 1997. 343 ~ 345.
- [4] 冯 瑛. 微生物学通报, 1994, 21 (6): 374 ~ 375.
- [5] 刘森林. 微生物学通报, 2005, 32 (4): 153 ~ 155.
- [6] 侯 春, 周铭东, 张理琨. 微生物学通报, 2001, 28 (5): 103.