

《工业微生物学》多媒体网络课件的设计和实现

蔡 谨 邱德诚 柴 红

(浙江大学材料与化学工程学院 杭州 310027)

摘要:《工业微生物学》是生物工程专业本科和研究生教学中的主干课程。生物类课程的计算机辅助教学的研究和开发仍处于起步阶段。文中就《工业微生物学》课程实现多媒体网络教学课件的设计思路和运行的效果进行了讨论。

关键词:工业微生物学, 多媒体, 网络课件

中图分类号: Q93 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2654 (2003) 06-0127-04

CONSTRUCTION AND APPLICATION OF WEB-BASED COURSEWARE OF INDUSTRIAL MICROBIOLOGY

CAI Jin QIU De-Cheng CHAI Hong

(Dept. of Chem. Biochem., College of Mat. & Chem. Eng., Zhejiang University, Hangzhou 310027)

Abstract: Industrial Microbiology is a stem course in the undergraduate and graduate education of Biological Engineering major; and the research and development on computer-aided education in biological fields is just at the beginning stage in China. This paper focuses on the construction and application of web-based courseware for teaching and studying of industrial microbiology.

Key words: Industrial microbiology, Multimedia, Web-based courseware

生物工程是近年来各工科院校重点发展的学科之一。《工业微生物学》是生物工程专业本科和研究生教学的主干课程。工业微生物学知识的传授主要以学生的感性认识为基础,在以往的教学实践中,不少同学由于对生命现象缺乏感性认识,从而给知识的掌握和应用带来了困难。多媒体技术可以将文字、图形、声音、动画等不同形式的信息集合在一起,为学生提供生动形象而又丰富多彩的感性材料。多媒体技术与网络技术结合产生的多媒体网络课件又为教学提供了无限广阔的发展空间。

目前,生物类课程的计算机辅助教学正处于起步阶段,商品化产品极为罕见。一方面,因为从事这方面研究和开发的力量比较薄弱,另一方面,生物类课件的制作难度较大,费用较高,比如形象的教学图片和视频材料就比较难获得。我们在完成了《工业微生物学》编著和出版工作后,以此为契机,进行了《工业微生物学》网络课件的开发和试运行工作。本文就《工业微生物学》多媒体网络课件的设计思路和运行情况进行讨论。

1 多媒体网络课件的环境

一个完整的多媒体 CAI 教学系统应该由硬件系统和软件系统组成。硬件系统由基本的多媒体电脑及网络组成;软件系统包括系统软件(如操作系统、数据库系统、网络通信软件等)和 CAI 应用软件(CAI 课件和 CAI 开发工具)。

1.1 硬件系统的网络环境 我们制作的多媒体网络课件是通过校园网实现的。校园网

收稿日期: 2003-03-03, 修回日期: 2003-04-20

络系统为校园主干网、校区骨干网、院系局域网络三层拓扑结构。校园主干网由连接五个校区的单模光纤和 ATM 交换机组成,网络采用双环自愈型结构,传输速率为 622Mbit;校区骨干网采用 1000/100M 的主交换机,用光纤连接院系/部处的局域网。每个院系/部处配置一个或多个 100M 端口;院系局域网络采用 100M 的交换机作为局域网主交换机。这 3 个区域经校网中心的出口,通过光缆、卫星、DDN 等多路通道与互联网相连。校网中心服务器系统配置了电子邮件、代理服务、防火墙等。设计合理、传输速度快、功能齐全的校园网保证了课件网上教学的顺利实施。

1.2 网络课件开发软件 ①以 Dreamweaver 4.0 软件构建课件的基本骨架: Dreamweaver 是新一代网页编辑软件,它具有强大的多媒体网页设计功能,与其它图像编辑软件、文字处理软件结合紧密,插件环境完全开放,同时它还具有许多优秀的网页编辑和网站管理功能,因而成为当今最流行的网页设计工具。②采用 Flash 制作动画插件: Flash 是一种交互式动画设计软件,可以将音乐,声效,动画以及富有新意的界面融合在一起,制作出高品质的网页动态效果。HTML 语言的功能十分有限,难以实现令人耳目一新的动态效果,而 Flash 正好满足了这种需求。Flash 使用流式播放技术使得动画可以边播放边下载,从而缓解了网页浏览者焦急等待的情绪。另外,它与 Dreamweaver 配合默契,可以直接嵌入网页的任一位置,非常方便。③视频和音频材料的处理:通过视频采集卡从录象、电视、VCD 等材料中获取所需的视频画面,也可以将数码摄像机拍摄的视频片段导入电脑,并以 AVI 等格式保存。用 Premiere 软件对采集到的视频进行编辑;音频材料是收集已有的音频文件,或通过声卡录入相应的配音。在网上实时传输供实时教学使用的视频和音频文件一般采用流式媒体格式。制得的流媒体可以采用 Media Player 或 RealPlayer 等软件在网页上播放。

2 工业微生物学网络课件的设计

2.1 设计思路 根据目前本课程在相关专业中的教学地位和特点以及本校的教学环境,我们确定本课件为网络辅助教学。以《工业微生物学》教材为脚本编写的依据,根据网络课件的特点,对文字体系进行富于表现力编排,使课件做到内容详尽、条理清晰、重难点突出、易于自学,并不断补充介绍工业微生物学最新研究成果和进展的内容。此外,还对内容做富于美感的处理,配以恰当的音频、视频、色彩、动画,恰如其分地烘托教学内容,引发学生注意力和兴趣。在设计上充分注意课件的直观性、操作灵活性和交互性。使学生可以从视觉、听觉等全方位高效的接受和理解该课程的内容。

2.2 课件内容 针对工业微生物学教学中的主要问题确定“微生物学”、“工业应用”、“实验技术”、“背景知识”、“复习思考”、“精彩图片”、“名词解释”和“教学大纲”等八大板块内容。在“微生物学”板块,主要介绍微生物学的基础知识,包括微生物的营养和生长、微生物的代谢与调控、微生物的遗传育种等;在“工业应用”板块中,主要介绍微生物学知识和技术在工业上的应用,包括系列发酵产物发酵和合成的途径、代谢调控等,介绍了利用微生物作为宿主进行基因重组的特点、方法和注意事项等;在“实验技术”板块,将工业微生物学实验技术从培养与发酵技术、消毒与灭菌技术、保藏技术和育种技术及其他相关技术等几个主题进行介绍,配以大量的图片、动画和视频材料;在“背景知识”板块,介绍与微生物学建立和发展密切相关的、一般教科

书中又不会出现的 200 多个背景故事和趣闻和 100 多位相关人物;在“复习思考”板块,有各章节的复习思考题和总复习题两个部分。对于是非题,对同学的选择即时给出“对”或“错”的评语,并加以解释。对填空题和问答题等类型的题目,同学完成后,可以点击参考答案进行核对,也可以将自己的答案投递到指导教师的信箱进行批阅;在“精彩图片”部分,将收集的 1000 多张微生物形态、相关研究技术和应用的图片分形态结构、实验技术、工业应用和著名人物进行介绍;在“名词解释”部分,对 2000 多个工业微生物学专业词汇的词义,通过中文首字或首字的拼音、英文首字的输入,进行检索。并在“名词解释”板块和相关页面中可以链接有关词汇的读音和词义,使学生随时可学习地道的专业外语;在“教学大纲”板块,主要介绍本课件的教学内容和教学目标,对学生的学习进程进行指导。

除以上八大板块外,课件还提供一些生动有趣的微生物学软件、近年来我校和一些重点院校科研院所研究生入学的微生物学方面的试卷及参考答案、教学活动中的一些安排和通知也上网公布。鉴于上国外 internet 网的费用较高,在浩瀚的网络中找到所需要的内容也不是件容易的事,我们将国内外一些微生物学相关网站下载,或离线浏览,或提供相关网站资源的链接,并定时进行更新。这为学生的学习和信息的交流提供了更大的空间,使他们的视野更加开阔。

2.3 动画和视频材料在课件中的应用 由于微生物个体微小,通常不能为肉眼所见,故而以动画形式来层层剖析微生物的结构,模拟表现微生物结构的特点及其相互之间的关系。比如我们制作的细菌、酵母菌等微生物细胞结构、细菌芽孢的形态及其不同阶段的变化过程,担子及担孢子的形成过程、细胞的减数分裂和有丝分裂等内容的 Flash 动画就是很好的例子。同样,生物学中许多描述生命活动过程的假说和理论模型,用 Flash 动画可以轻松地演示,例如微生物的营养物质运输机制、担子菌锁状联合机制等。这些动画既形象生动,又简单易懂,表达清楚。

在生物课件中,有些内容仅仅通过文字或动画还不能够完整表达的,就借助于视频材料。比如表现微生物学实验操作技巧的内容,采用视频材料可以让学生有身临其境的感觉。我们利用视频演示了使用显微镜、划线接种等微生物学实验技术的基本操作过程。

3 多媒体网络课件运行情况

我们制作的多媒体网络教学课件在校园网上发布运行二年多,受到了广大同学的好评,取得了较好的教学效果。

3.1 网络教学使教学资源得到优化 网络课件的制作可以积聚多位教师的教学优势,这在课堂教学中是很难办到的。此外,网络课件一方面包含了课件本身的内容,另一方面,学习者通过链接或教师的引导,可以享用更多的网上资源。生物技术发展迅速使得课本教材难免显得落后和陈旧,而网络教学能不断地更新教学内容。

3.2 学生学习的主动性得到提高 多媒体课件画面形象生动,解说词言简意赅,音乐悦耳动听,学习内容图文并茂,增加了教学的魅力。同时,网络教学表达信息不再受时空限制。可以根据教学的需要,将有关事物、现象和过程全部展现在学生面前。学生根据自己的学习兴趣、爱好、能力和程度来选取学习的路径和学习的内容,学习的效果可以由电脑及时反馈和评价,这种学习方式激发了学生学习的兴趣。

3.3 网络教学应与课堂教学相得益彰 从对学生进行的问卷调查中可知, 100% 的学生对网络教学具有浓厚的兴趣, 但并不愿意完全失去与教师面对面的教学形式。网络教学强调了教学的个别化和交互性, 从而具有独特的教学优势。但不可否认, 网络课件中是难以实现, 教师那种用带有强烈感情色彩与逻辑力量的口头和身体语言讲解的作用。为此我们在目前教学环境中, 网络教学应与课堂教学相互依存, 相互补充, 优化了讲授和学习两个过程。几年教学实践证明其有较好的教学效果。

多媒体和互联网为教学改革带来了新的理念和手段, 教学内容和教学形式的改革也势在必行。工业微生物学所涉及的内容和体系非常庞大, 我们还将进一步完善课件, 丰富课件的内容和功能。我们计划建立网上讨论区, 在讨论区不仅可以回答学生的疑问, 了解学生中存在的问题, 通过这个讨论园地教师和学生都可以将所了解到的最新知识和信息在网上公布, 让它成为教师和学生吸取营养的地方。

致谢 本课件由现代教育技术中心和材料与化学工程学院共同资助, 特此致谢。

参 考 文 献

- [1] 岑沛霖, 蔡 谨 编著. 《工业微生物学》. 北京: 化学工业出版社 2000.6.
- [2] 嘉格伦(美)著, 万小器 程文浩译. 《网络教育-21 世纪的教育革命》. 北京: 高等教育出版社, 2000.2.
- [3] Binshan L, Chang-tseh H. Web-based teaching and learner control: a research review, *Computer & Education*, 2001, 37: 377 ~ 386.
- [4] Papaspyrou N, Retalis S. *Advances in Engineering Software*, 1999, 30: 901 ~ 906.
- [5] Weissman Z, Yahel R Z. *Computer Physics Communications*, 1999, 121 ~ 122, 578 ~ 582.