



高校微生物学计算机辅助教学的一种探索

钟卫鸿 裘娟萍 朱家荣

(浙江工业大学生物与环境工程学院 杭州 310014)

关键词 计算机, 微生物学

分类号 Q93

随着计算机科学的兴起和迅速发展, 计算机辅助教学 CAI 作为一种现代化的教学手段, 开始进入教学的各个环节。从 1993 年开始, 我们在校 CAI 中心的指导和大力协助下, 探讨计算机辅助教学来提高微生物学教学质量, 首先着手建立了“微生物学概念题导师系统”。并从 1995 年开始引入微生物学的教学环节, 加强学生对教学内容的巩固和提高。通过几届学生的使用, 收到了较好的教学效果。在此, 我们谈谈制作和应用该系统的体会, 与同行交流以期抛砖引玉。

1 微生物学概念题导师系统的设计思想和结构

微生物学是生命科学类、生物工程类专业的主干课程, 其课程性质以叙述和描述为主, 配合一定量的实验观察和验证。往往给学生以死板或死记硬背性的印象。目前理工科微生物学均编排了绪论、微生物形态与分类、微生物营养与生长、微生物代谢、理化因子对微生物的影响、微生物生态、传染与免疫、微生物遗传与变异、微生物学实验技术等章节。对微生物的形态、生长、繁殖、变异及相关的基本概念和理论等进行了较详尽的描述和论述, 配以必要的图解。对这些内容的学习和掌握, 除了教师课堂讲授以外, 实验观察和操作验证以及一些课后作业是目前微生物学教学重要而有效的措施。但目前高校实验课课时有限, 一般为 30~40 学时, 只能安排有代表性的实验内容, 一般为 10~14 个实验。因而, 学生课后自觉复习是最重要的途径, 这一点学生一般都只在考试前才会匆匆应付, 学习效果得不到保证, 从而影响我们的教学质量。

随着计算机在各行各业的全面应用, 学生已充分认识到了掌握使用计算机的必要性和紧迫感, 在学生

中出现了计算机热。通过计算机来学习微生物学知识能激发学生的兴趣和积极性、主动性, 为此我们编制了以概念题为主的导师系统。本系统的设计针对微生物学课程特点, 避免名词解释或问答题的形式, 以选择和非题的试题形式出现在学生面前, 同时针对学生对问题解答可能出现的种种结果, 配备了相应的解答, 因此, 我们的系统具有“导师”功能, 使得学生进入本系统后既能检验自己对所学微生物学知识掌握程度, 又能及时从计算机“导师”处获得疑难解析。

“微生物学概念题导师系统”设有“导师”、“测验”、“导师加测验”三个功能系统, 学生根据自己的需要从菜单维护项中选择所需的功能系统。各系统均安排了绪论、微生物形态与分类、微生物营养与生长、微生物代谢、理化因子对微生物的影响、微生物生态、传染与免疫、微生物遗传与变异、微生物学实验技术共 9 个章节。学生可根据课程进度选择相应章节进行题目练习。各系统的功能为: (1) 导师系统: 该系统可直接获得答案及分析。例题 1: 丙丁菌的最适生长 pH 和最适产物形成 pH 分别为 [选择题]。下设 A, B, C, D 四种答案供选择, 若选择正确, 计算机屏幕的导师区显示“正确”; 若选错了, 计算机则要求你重新选择, 如果你不愿再选择了, 也可以根据菜单提示让计算机告诉你正确的答案一并分析错误原因。例题 2: 培养基的 C / N 是指 C 源物质的重量与 N 源物质的重量之比 [是非题]。下设“√”、“×”二种答案, 选择确认后计算机屏幕的导师区会告诉你判断是否正确, 并分析原因。(2) 测验系统: 该系统通过随机出题供学生测验, 学生选择答案后, 系统

1997-12-23 收稿

© 中国科学院微生物研究所期刊联合编辑部 <http://journals.im.ac.cn>

立即进入第二个测验题,待整章测验题做完后,系统记录本章成绩。(3)测验加导师系统:该系统是前两个功能系统的有机结合,完成测验系统后,可以进入导师系统,就测验情况进行分析。

2 微生物学概念题导师系统的特点和应用效果

微生物学概念题导师系统有以下几方面特点。(1)选题方面:对微生物学每一章节均设置了几十个题目供学生练习,题目内容包括了教学大纲基本要求所必须掌握的概念和基本理论。一些易混淆的概念或名词以是非题的形式出现,如例题 3:螺旋体是一种螺旋形的细菌[是非题]。另外选录了一些课程大纲要求以外的题目,以开阔知识面,扩展思路,达到举一反三,如在微生物遗传与变异一章中有关 Ames 试验的题目,如例题 4:Ames 试验是鉴于化学物质对动物的致癌性与其对细菌的诱变性成正比的原理而设计的[是非题]。还选录了一些微生物实验操作中易被忽略的问题,如例题 5:用一种培养基分装于两个三角瓶,分两次灭菌条件均为 1×10^5 Pa, 30min 灭菌后,两瓶培养基颜色大不相同,其主要原因是:[选择题]。供选项分别为:A.颜色浅者灭菌时未排尽空气。B.颜色浅者灭菌后立即减压。C.颜色浅者灭菌前,灭菌锅早已预热,水已沸腾。D.两瓶装量不同。(2)因材施教方面:本导师系统的出题顺序遵循由浅入深的原则,同时较难较深或课外的题目用“*”表示,学生可根据自己的水平和能力,选择练习题。(3)题目形式方面:目前主要为选择题(含多项选择,选择填空)和是非判断题。使得题目单位操作时间短,有利学生在短时间里复习大量的课堂内容并了解一些拓展知识。(4)成绩记录功能方面:学生进入测验系统时必须先输入学号,系统将按照学号自动记录成绩,教师可通过网络监控及时了解每位学生的情况,因而系统有学生平时成绩档案功能。

“微生物学概念题导师系统”,通过几届学生使用,反应较好,实践证明计算机辅助教学对微生物学的教学质量的提高具有明显的促进作用。主要表现在以下几方面。(1)发挥了学生的积极性和主动性,大大提高了学习效果。随着计算机在各行各业的全面应用,学生已充分认识到了掌握使用计算机的必要性和紧迫感,在学生中出现了计算机热,因而用计算机进行微生物学的复习巩固,学生具有浓厚的兴趣,大大提高了学习的效果。(2)

体现出因材施教的特点,是课堂教学的有益补充。在课堂教学中,每个学生学习同一教学内容时速度和难度是有差异的,教师在课堂上为平衡这种差异,通常采用提问等方式了解学生的情况,进而调节教学进程,但因课堂教学的限制,一节课只有少数的学生有回答问题的机会,很难从根本上改变这种教学方法和教学对象不适应的状况。而计算机辅助教学具有良好的交互性(人机对话)、因材施教的能力和广泛的适应性,进行的是“个别化教学”并且创造了没有窘迫感的教学环境。(3)优化复习方法,提高学习效率。传统的微生物学教学,往往通过布置一些思考题或名词解释作业以利学生复习、巩固。这往往导致学生机械抄书,而学生之间的抄袭现象则更甚。我们建立的“微生物学概念题导师系统”图文并茂、题型简单,主要是选择题和判断题,具备良好的界面,很好地解决了这一矛盾。学生可以在自己方便的时间上机,通过系统选择章节题目,直接进行作业练习,可及时获得自己的成绩反馈,了解自己对该章节的掌握情况,并可进入导师模块得到解释指导,以便及时补上没掌握的部分。使枯燥的抄书作业变为“轻松的”计算机“游戏”作业。这样大大提高了学生的作业兴趣和复习效率。(4)体现出“开放式教学”模式,解放教师,提高工作效率。教师可以从计算机中及时了解学生的复习掌握情况,根据教与学的情况变化及时调整教学计划,达到教与学的统一。同时可以正确掌握每位学生的学习态度和学习情况。另外,教师也可从繁重的作业本中得到了解放,可以有更多的时间从事教学研究和科学研究,从而形成了教与学的良性循环。

3 计算机辅助教学进一步优化微生物学教学过程的思考

计算机辅助教学调动了学生和教师两方面的积极性,优化了微生物学教学过程,对教学质量的提高有较大的促进作用。目前我们建立的微生物学概念题导师系统,在题型上为概念题,题型尚显单调,尚未将分析题和综合题列入,例如:如何设计实验诱变选育营养缺陷型菌株。而这类题型有益于培养学生分析问题和解决问题能力。如何将这些内容制作入导师系统是我们今后的努力方向之一。另外,本系统目前主要用于学生的复习、巩固环节,如何让计算机参与微生物学教学的各个环节,如实验教学和大实验教学,甚至课堂教学等,研制相应的智能化软件,也将是我们今后的努力方向。