

## 微生物学导师系统在网络辅助教学中的探索与实践

邱乐泉<sup>1</sup> 汪琨<sup>1</sup> 常光云<sup>2</sup> 钟卫鸿<sup>1</sup> 吴石金<sup>1</sup> 钟莉<sup>1</sup> 裘娟萍<sup>1\*</sup>

(1. 浙江工业大学 生物与环境工程学院 浙江 杭州 310014)

(2. 浙江工业大学 教师教学发展中心 浙江 杭州 310014)

**摘要:** 本文介绍了浙江工业大学微生物学课程组进行微生物学导师系统设计、开发的教学改革实践。已建成的微生物学导师系统题量达3 800余道, 题型丰富, 具备网络考试与练习功能, 同时强调导师帮助功能, 重视对学生网络练习过程中的疑问进行针对性帮助, 并整合作业网上发布与提交功能, 可从多方面、多层次反映学生的学习和教师的教学情况, 在微生物学课程的网络辅助教学中起了较好作用。本文最后还探讨了存在的问题及改进的措施。

**关键词:** 微生物学, 导师系统, 网络辅助教学, 教学改革

## Exploration and practice of Microbiology Tutor System in network assistant teaching

QIU Le-Quan<sup>1</sup> WANG Kun<sup>1</sup> CHANG Guang-Yun<sup>2</sup> ZHONG Wei-Hong<sup>1</sup>  
WU Shi-Jin<sup>1</sup> ZHONG Li<sup>1</sup> QIU Juan-Ping<sup>1\*</sup>

(1. College of Biology and Environment Engineering, Zhejiang University of Technology, Hangzhou, Zhejiang 310014, China)

(2. Center for Faculty Development, Zhejiang University of Technology, Hangzhou, Zhejiang 310014, China)

**Abstract:** This paper focuses on the teaching reform of design and development of the Microbiology Tutor System by the Microbiology course group of Zhejiang University of Technology. The Microbiology Tutor System has more than 3 800 questions, abundant kinds of questions and functions of online practice and exams. Meanwhile, the system emphasizes function of tutor help, gives targeted assistance to students during the network learning, integrates functions of assignments on network and online submit, which can reflect students learning and teachers teaching in many ways, multi-level, and acquires preferably effect of the network-assisted teaching in the microbiology course. Finally, some problems in network assistant teaching and how to solve these problems have been discussed.

**Keywords:** Microbiology, Tutor System, Network assistant teaching, Teaching reform

基金项目: 国家精品课程建设项目; 浙江省本科院校实验教学示范中心建设项目

\*通讯作者: 信箱: qiujuanping@zjut.edu.cn

收稿日期: 2013-12-04; 接受日期: 2014-05-08; 优先数字出版日期(www.cnki.net): 2014-05-13

随着计算机技术、多媒体技术和网络技术的应用与发展,在教学领域利用信息技术进行教学改革已势在必行,同时也为探索新的教学模式、方法、手段带来了新的机遇。在当今高校教师教学和科研任务繁重、学生对网络的依赖加剧的情况下,基于校园网的网络辅助教学与网络考试系统的建设逐渐显示了其优越性。目前,网络考试系统用于辅助教学并不鲜见,如文献检索课网络考试系统<sup>[1]</sup>、公共数学网络考试系统<sup>[2]</sup>、生物化学在线测试系统<sup>[3-4]</sup>、英语在线考试系统<sup>[5]</sup>等具有组卷快速,评卷方便,结果统计准确等优点,可有效减少教师工作量。但针对微生物学课程的这类系统还鲜有报道,很多现存的系统还存在着题库资源不够丰富,功能单一,主要只用于考核测试,对学生起到的辅助学习功能并不显著等缺点;正是基于这些不足,我们自行设计开发了微生物学导师系统,建立了含3 800余道试题的微生物学试题库,除了有考试练习功能外,还强调对学生学习的在线导师帮助功能,同时整合作业发布递交,以便真正能从多方面、多层次反映学生的学习和教师的教学情况。本文就我校在微生物学网络试题系统方面的教学改革与体会做一些介绍,以期抛砖引玉。

## 1 微生物学导师系统的历史沿革

我校的微生物学课程是生物技术、生物工程、食品工程等多个专业的专业基础课,一直以来,课程组非常重视课程的教学研究和改革,尤其在利用网络进行课程辅助教学方面进行了一些有益的探索。1995年我们开发与应用基于DOS系统的微生物学概念题导师系统(DOS版)<sup>[6]</sup>,并在此基础上采用VB语言编制了微生物学导师系统第二版(Windows版)<sup>[7]</sup>,实现了局域网的在线监控功能。该版本利用局域网进行学生上机课堂测验,教师通过服务器可及时了解每位学生上机考试结果,掌握学生对某章节内容的理解和掌握情况。

由于基于局域网的微生物学导师系统(Windows版)受到需集中机房上机操作的限制,

2000年我们又开始了Access数据库支持的基于广域网的微生物学导师系统(网络版)开发<sup>[7]</sup>,2003年开始采用Dephi 7.0+SQL数据库开发,并对试题进行了充实,在练习过程中针对不懂的试题可获得“导师帮助”模块的解答;此外,提高运行稳定性和同时在线人数容量,并将导师系统分为控制系统、练习系统和考试系统三个组件,提高安全性,也方便教师管理题库。

基于以前微生物学导师系统开发中存在的一些如类似试题重复较多、部分试题不规范、导师帮助功能较弱、以关键词判断的方式批改主观题仍不如人意等不足,2011年我们开始采用ASP+Access开发新版的微生物学导师系统,力图弥补前几版系统功能与题库的不足,重新整理试题,增强功能。目前,已和高教出版社签订了该系统的出版合同。

## 2 微生物学导师系统的设计与功能模块

系统的设计主要考虑题库的规范化与技术实现两方面。微生物学作为培养专业生物学人才的重要基础课程,其试题库的严谨、规范是很重要的,也是网络试题系统的核心。为此,我们要求试题严谨、科学,答案要求确切无歧义,考查的知识点数覆盖全面,知识点的分布要均匀合理,这样才能反应出学生掌握知识的情况,减小投机取巧几率,题库内的试题量要足够大,并可随着课程发展对试题进行增删或补充更新。

系统的技术实现采用具有客户端浏览器/Web服务器/数据服务器的B/S三层体系结构,通过运行在IIS服务器上的ASP应用程序实现考试支持服务,并使用Access提供数据库支持,可实现跨平台操作、具有系统维护升级方便、良好的开放性和可扩充性等优点。

整个系统由管理系统和学生系统两部分组成,主要功能模块如图1所示。

管理系统为教师提供试题库管理、考试、作业布置、答疑、成绩分析等教学需求。“科目管理”可添加不同的课程,并对练习、考试、作业的开放

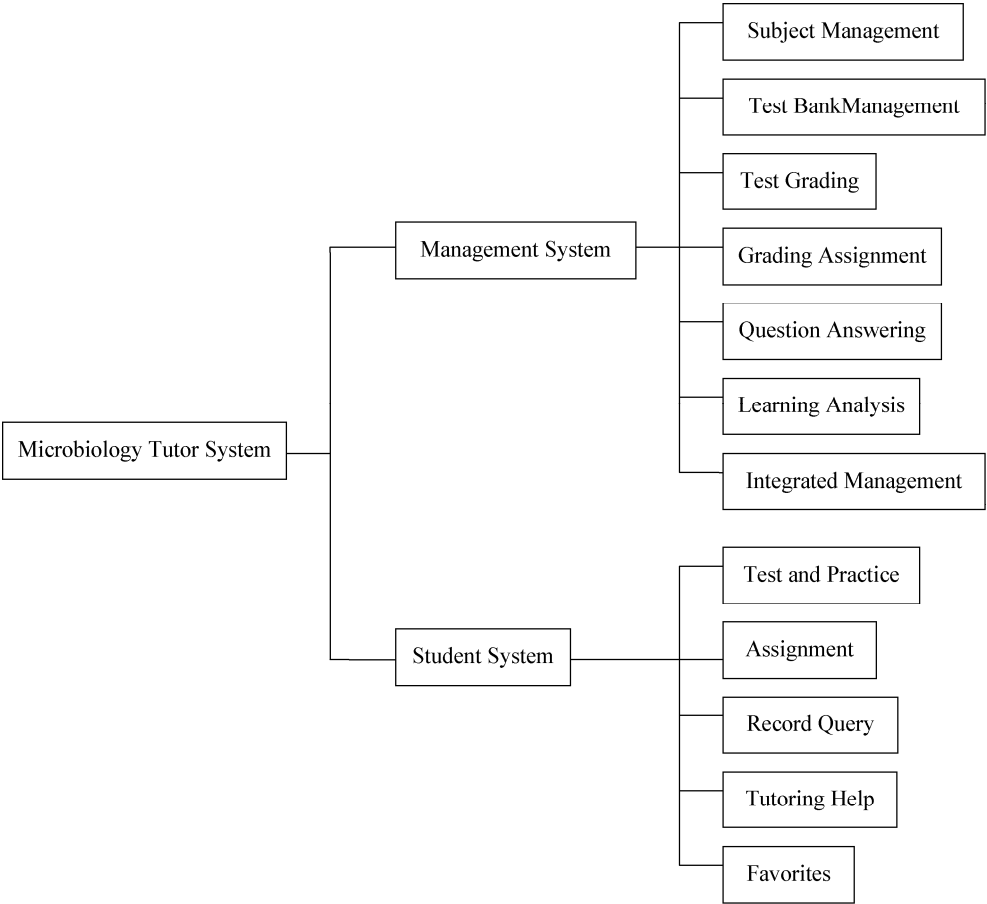


图 1 微生物导师系统功能模块图  
Figure 1 The functional modular diagram of Microbiology Tutor System

权限进行设定，考试时间设置为倒计时方式，并进行考试监管，查询考试中登录的 IP 地址；“题库管理”主要可对试题库进行如修改、增删、成卷等操作，试卷可导出 Word 格式；“试卷批改”则采取客观题自动批改，主观题人工批改的方式；“作业批改”可在线发布和批改作业；点击“答疑”则可针对学生在练习中提出的问题进行答疑帮助；在“学习分析”中能按课程或班级模式对学生进行各章练习的次数进行统计，也可对试卷中的各题对错率和成绩分布等进行分析统计；“综合管理”中可对教师、学生信息进行管理，可批量导入学生，并发布教学公告和教学调查等。

学生系统主要功能是为学生提供在线考试与练习、作业提交、查询成绩等。在“考试与练习”模块中，可进行正式考试和试题练习，在练习中还

设置了“自动帮助”按钮(答案及简要讲解)与“教师帮助”按钮，点击“教师帮助”时可将练习中的疑问在线递交给相应的教师，还可将感兴趣的试题添加到“收藏夹”中，以备复习；“作业”模块中可完成在线递交作业；对练习中产生的疑问，则可点击“导师帮助”查看教师的答复；“成绩查询”中则可查询每次考试成绩和各章的练习成绩。

### 3 微生物学导师系统的改进

除了具备组卷、考试与练习、评卷、分析统计、成绩发布、信息管理等这些基本功能外，在上一版导师系统的基础上，本系统还有如下改进：

(1) 题量丰富的试题库。经过对试题库的重新整理与筛选，主要内容与周德庆教授主编的《微生物学教程》(第 3 版)配套，已有题量达 3 800 余道，并支持单选题、多选题、判断题、填空题、简答题、

名词解释等多种题型,支持图形输入,是目前国内题量最多,题型最丰富的微生物学网络试题库。

(2) 强化导师帮助功能。现有试题系统的功能设计主要强调练习与考试功能,对学习效果的跟踪功能则较少涉及,因而导致学生在学习过程中遇到问题后,难以获得有效帮助。针对此不足,我们在上一版导师系统中已经开始对导师帮助功能有所设计,在数据库中增加了对一些重点或难点试题的讲解内容。当学生在练习遇到疑问时,除了可以立即获得答案外,如果对答案仍有不理解,可以通过“导师帮助”按钮获得这些重点或难点试题的讲解,以获得进一步帮助,从而在一定程度上体现了导师的功能。但在实际使用中,我们发现这种帮助功能仍然较弱,学生往往会对一些试题有更深入一步的疑问,但在导师系统中无法自动获得解答或帮助。基于此问题,我们在新版导师系统中对导师帮助功能做了进一步强化,将导师帮助功能分为“自动帮助”和“教师帮助”,学生练习中出现问题需要帮助时,点击“自动帮助”可给出答案,对于重点或难点试题,除了答案外还会给出该试题的分析讲解。如果学生还希望有更深一步的疑问,可以通过点击“教师帮助”,写出自己的疑问,该试题及学生的疑问将发送给相应的教师,由教师在后台的“答疑”功能中进行个别的针对性解答。这种改进的好处在于可以随时针对性对学生进行答疑解惑,从而跟踪学习效果。当然,这种功能的实现也在一定程度上使得教师的课后工作量有所增加。此外,还增加了“收藏夹”按钮,可收藏自己感兴趣的试题,以备复习时使用。

(3) 整合作业网上发布与提交功能。新版导师系统中还增加了作业网上发布、提交与批改功能,将课堂纸质作业布置与批改过程放到网上完成,使得学生的作业有了方便可查的记录,可随时了解学习情况,也间接促进了学生使用导师系统。

(4) 删除对主观题的批改功能:主观题的批改一直以来都是试题系统的一大难题。为了应对这一难题,提高试卷批改效率和降低教师工作量,在上


一版导师系统中,我们设计了以关键词判断的方式进行主观题的批改,通过几个主要关键词的设置,让系统判断答卷中是否具备这几个关键词,从而作出批改。在实际使用中,这种方式仍过于机械,虽然在某些试题上能够做到一定程度的模糊判断,但由于往往大多数主观题的回答形式多种多样,系统难以做到真正的模糊判断,从而在试卷批改上出现较大的偏差。通过咨询软件制作技术人员,我们觉得现有计算机的智能化程度尚无法完成这类任务,目前还只能由人工来完成。基于此原因,我们在新版系统中删除了这一功能,客观题仍采用系统自动批改,主观题则由教师在后台人工批改完成。

#### 4 微生物学导师系统的应用效果

本系统操作简便,使用的教师只需具备计算机基础知识,通过简单培训即可掌握。自投入教学应用以来,系统运行正常,取得了较好的效果。例如,通过网上作业的布置与批改(图 2)减少了教师和学生使用纸质作业的负担,同时采用分小组批改作业的方式,通过授权给小组长或授权给研究生,进行作业批改,既减少了教师的网上工作量,又调动了学生的积极性。对于学生在网上练习过程中遇到的疑问,我们采用网上答疑和课堂答疑相结合的方式,学生将有疑问的试题通过“答疑”功能提交给相应教师,教师在网进行个别解答(图 3),如遇到一些共性的疑问,教师则在课堂上进行公开讲解,这样可及时了解学生对知识的掌握程度。此外,我们还采用将试题挑刺等工作计入学生的期末考核内容,学生把练习中遇到的有问题的试题通过“教师帮助”按钮提交教师(图 4),由教师进行审核整理,并对挑刺较好的同学进行加分鼓励,一方面可调动学生的力量进行整理,减轻教师工作量,另一方面也提高了学生使用导师系统的积极性。结合该系统的应用,我们对考核模式也进行了一定的改革,采用教师网上作业、网上练习、网络模拟考试和纸上考试相结合的教学模式,要求学生使用导师系统,其使用情况占总评成绩的一定比重,比如通过对课外网上自主练习和模拟考试情况的统计来

标题	第二章 作业
内容	什么是革兰氏染色？如何保证一株细菌的革兰氏染色结果是准确的？
回答	<p>革兰氏染色法是细菌学中广泛使用的一种鉴别染色法，1884年由丹麦医师Gram创立。未经染色之细菌，由于其与周围环境折光率差别甚小，故在显微镜下极难观察。染色后细菌与环境形成鲜明对比，可以清楚地观察到细菌的形态、排列及某些结构特征，而用以分类鉴定。革兰氏染色属复染法。</p> <p>通过将待检测细菌与已知细菌进行混合染色可保证结果的真实可靠，避免假阳性或假阴性染色结果。</p>
教师批改	革兰氏染色回答正确，第二问可举例说明，还需考虑混合染色时不同菌体形态的区分。

**Figure 2** An example of grading assignment

题目及答案	病毒是一类原核生物。 ——(难度:容易) 答案:错误
学生的问题	请问病毒是不是最原始的生命形式?
提交时间	2012-9-5
解 答	 <p>有关病毒的起源有退化性起源、起源于宿主细胞核酸成分、起源于原始大分子等几种假说，</p> <p>病毒是结构最简单的生命形式，但并不意味着是最早出现或最原始的生命形式</p>

**Figure 3** An example of online question answering


<p>题目及答案</p>	<p>以下物质中，（ ）被认为是细菌芽孢耐热性的主要原因。</p> <p>——(难度:容易)</p> <p>A. L- 丙氨酸； B. D- 丙氨酸； C. DPA； D. DAP。</p> <p>答案：D. DAP。</p>
<p>学生的问题</p>	<p>这道题给出的答案是D，应该是选项C：DPA才是2,6-吡啶二羧酸的缩写呀？</p>
<p>解 答</p>	<div data-bbox="532 1538 1239 1620">  </div> <p>是的，2,6-吡啶二羧酸（2,6-dipicolinic acid）的缩写是DPA，而不是DAP。</p> <p>正确答案应该是C，我们已在题库中进行修改。谢谢你的意见。</p>

图 4 学生对试题库的题目挑刺示例

Figure 4 An example of finding fault with test bank

反应平时成绩。目前,这一改革已经起到积极的作用,学生普遍反映良好;同时,也便于教师对教学档案的归档整理,提高了工作效率,为网络化、正规化的教学和管理打下了基础。

## 5 微生物学导师系统存在的问题与展望

尽管我们在微生物学网络试题系统方面已经积累了一定的经验,但还存在着一些问题,有待于进一步完善。

(1) 试题库有待进一步筛选。一些过偏、过难或学习价值不高的试题,尚须不断在实际使用中加以整理完善。通过调动学生对试题进行挑刺可有效提高整理试题库的效率,但对于试题难易程度的把握或是否适合于学习,最终还是需要由教师来筛选。

(2) 导师系统的运行虽然对学生的考核和辅助教学有较好的帮助,但教师需要对学生进行针对性答疑,也必然会增加教师的部分工作量。我们要求学生提交导师帮助的时候,需要选择对应的教师,不至于让教师面对所有的答疑,而只需要面对自己所教班级的学生答疑。此外,在后续改进工作中,拟增加对学生答疑进行索引的功能,对一些共性的答疑可通过索引让学生先自行查找是否前人已经有类似疑问,从而进一步减少教师的工作量。

(3) 虽然该系统具有考试功能,但要完全代替课堂考试尚有距离,毕竟网络远程考试很难控制,

难以保证成绩的真实性。此外,计算机的智能化程度尚无法很好的完成主观题批改任务,主观题试卷的批改仍需要人工完成。

随着网络技术在教学中的应用,网络试题系统已屡见不鲜,归根结底还是要能够将系统在学生与教师中真正应用起来,这不仅仅是功能的强化,题库的丰富等技术层面就可以解决的,最终还是需要调动教师与学生使用网络进行辅助教学的积极性,这些工作要求我们以更大的热情投入到教学改革的探索与实践中去。

## 参 考 文 献

- [1] 吴立国. 文献检索课网络考试系统的设计与实现[J]. 农业图书情报学刊, 2012, 24(7): 51-53.
- [2] 马锐, 熊梅. 公共数学网络考试系统分析与设计[J]. 云南师范大学学报, 2013, 33(1): 70-73.
- [3] 杨丽萍, 汤红琴, 黄睿, 等. 中医院校生物化学网络考试应用探析[J]. 中医教育, 2009, 28(6): 49-50.
- [4] 吴清华, 马文丽, 朱利娜, 等. 生物化学在线网络试题库和自测教学系统的设计[J]. 医学信息, 2009, 22(5): 587-589.
- [5] 吕佳凌. 英语在线考试系统的设计与实现[J]. 贵州师范大学学报: 自然科学版, 2013, 31(4): 100-103.
- [6] 钟卫鸿, 裘娟萍, 朱家荣. 高校微生物学计算机辅助教学的一种探索[J]. 微生物学通报, 1998, 25(6): 360-361.
- [7] 钟卫鸿, 邱乐泉, 裘娟萍, 等. 微生物学计算机网络化辅助教学探索[J]. 微生物学通报, 2003, 30(2): 107-108.