

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2013.02.007

《数字信号处理》研究性网络实践教学的探索

陈迎春, 吴瑛, 张莉, 雷明

(解放军信息工程大学, 河南 郑州 450002)

[摘要] 针对《数字信号处理》课程特点及传统实践教学模式中不适合综合创新型人才培养要求的情况, 提出了开展研究性网络实践教学的改革, 对该实践教学的实现模式和实施流程进行了具体的介绍, 并给出了其探索过程的体会。

[关键词] 研究性网络教学; 实践教学; 数字信号处理

[中图分类号] G642 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2013)02-0022-02

actical On-line Research-oriented Teaching in Digital Signal Processing

CHEN Ying-chun, WU Ying, ZHANG Li, LEI Ming

(Information Engineering University, Zhengzhou 450002, China)

Abstract: Based on the characteristics of Digital Signal Processing and compared with the traditional practical teaching mode which hinders the cultivation of innovative talents, the mode of practical on-line research-oriented teaching is put forward. The procedure is introduced and the experience of the exploring process is shared.

Key words: on-line teaching with research; practical teaching; digital signal processing

一、引言

《数字信号处理》是理工类本科院校特别是电子、通信等专业的一门重要专业基础课程, 该课程理论性强、概念抽象、公式推导较多。因此, 为了在教与学的过程中, 使学生既能掌握到基本概念、一般原理, 又能将所学的基本概念和原理与实际问题相结合而不感到枯燥无味, 在将网络教学的开放性、差异性^[1]、多元性和交互性引入的前提下, 以研究性教学为中心对《数字信号处理》实践教学进行了探索研究。

目前, 《数字信号处理》实践教学方面主要存在下列问题: 一是主要以课内实验为主, 实验时间一刀切, 且课时数在教学计划中所占比例偏少。二是传统的验证性实验较多, 大部分都是按实验指导书的所给步骤进行操作和编程, 即使得到满意结果, 也并不了解所以然, 达不到对理论课程内容加深理解的目的。而且教学方法比较死板, 教学形式单一, 从而导致实践教学质量差, 难以适应时代发展对高等教育创新精神和实践能力培养的要求。^[2]

研究性网络实践教学是一种以建构主义^[3]为其认识方法论基础的多媒体网络实践教学, 它强调教学实践中学生主体性的自主学习、协作学习、专题研究和创新设计, 让学生能自觉自主地获得和发展知识, 培养和增强技能。教师在研究性网络实践教学中的作用不再是传统的灌输和控制, 而是担当促进学生自主学习的多重角色: 目标环境设计者、研究方法训练者、研究过程指导者、学习困难帮助者、能力提高鼓励者和研究效果评价者。该实践教学方式以其时间的随意性, 目的的探索性, 过程的自主型, 结果的创新性和环境的丰富性来提高学生的实际操作能力和创

新思维。

二、研究性网络实践教学设计、开发与实施流程

由于该实践教学既具有研究性教学特性, 又具有网络教学特性^[4], 所以, 依据《数字信号处理》的课程特点, 在研究性网络实践教学设计中进行了如下工作:

(一) 准备方面

首先, 有一个指定团队负责本课程研究性网络实践教学的设计开发。该团队包括教授、副教授、讲师等多名一线教学人员和技术人员, 有厚实的数字信号处理方向前沿科研实力和学生基础。

其次, 在进行设计开发之前, 为了突出学生的主体作用和网络实践教学资源的研究性元素, 进行了深入的调研和分析工作: (1) 分析教学目标, 主要是了解学生的前期知识储备和现在的知识需求, 以确定具体的实践教学目标; (2) 分析学生的特征, 主要指对不同学历要求和不同专业方向的学生要有差别对待, 其目的是设计适合学生能力与知识水平的研究性实践教学问题; (3) 分析教学内容, 根据实践教学目标的要求确立相应的教学内容, 确定每一个通过网络传输的文件的实践教学意图。

(二) 设计开发方面

在前期准备的基础上, 对本课程研究性网络实践教学主要进行了如下设计开发:

1. 实践环境的设计开发

主要体现了教学网站的情景元素和审美元素。网站界面的设计要清新、有序、顺畅, 合理加入图片、动画、声音、视频等增强页面的生动性。但在注重美工的同时, 也要特别注意界面元素要传达的实践教学意图。

[收稿日期] 2013-04-11

[作者简介] 陈迎春(1979-), 女, 河南上蔡人, 解放军信息工程大学讲师, 硕士。

2. 学习资源的设计开发

针对不同学历要求和不同专业方向的学生,进行资源设计时应考虑提供不同层次的学习资源、技术支持以及相关链接。对可能涉及到的跨学科现象,需要依据前期准备阶段的分析结果,通过合理给出其他学科知识点链接等方式来尽量减少理论知识与解决问题之间的差距,做好迁移情景的设计。比如,在本网络实践教学,给出了有关“信号与系统”、“高等数学”、“随机信号处理”、“MATLAB 仿真”等相关知识点的分析和链接,并在网站设计中加入了多种交流反馈平台,如 BBS、聊天室、答疑室、个人电子邮箱、局域网即时通信等,在给学生提供真实方便的支持、解惑、展示平台的同时,还有助于教师积极引导、及时调节学生的逃避、自卑等消极情绪。

3. 实践任务的设计开发

研究性网络实践教学的目的是让学生在网络的帮助下,以实验探究的方式主动地获取知识、应用知识、解决问题。因此,在兼顾满足不同层次学生创造成就和自我价值得到体现的基础上,本实践教学对于学习任务的设计开发按知识获取的一般过程分三个阶段:基础阶段、提高阶段和研究阶段,每个阶段都围绕解决某个或某几个具体的实践问题而展开。而其任务开始时间,可与课程相关理论内容的讲述同步进行。

在基础阶段,主要突出基本理论的学习,注重学科知识的迁移性,而问题可围绕如“应用快速傅立叶变换对信号进行频谱分析”等算法仿真展开。在具体设计时,首先通过 MATLAB Web Server 技术实现实验参数(如 FFT 长度、信号长度、数字频率等)的动态调整和实验结果的实时显示,加深学生对参数细节的理解;其次给出几个应用快速傅立叶变换对信号进行频谱分析的 MATLAB 程序示例,如“计算序列频谱,体会栅栏效应”等,让学生理解这些例子;最后,通过独立编写 MATLAB 程序再现网站参数实时调整的实验结果,对比分析有关问题的原因。该实验部分既完成了对理论知识的再现,又满足了其创造并实现自我价值的自我愉悦感。

提高阶段的学习任务就是使学生能独立完成一些相应的设计,比如可围绕“用 FFT 实现 FIR 数字滤波器——正交移相器的实现”、“用双线性变换法设计 IIR 数字滤波器及 IIR 与 FIR 数字滤波器的比较和时域实现”等问题展开。在这一部分,为了提高学生的自主实验能力,除提供实验目的、原理方法的文字描述和滤波器设计的基本 MATLAB 程序外,还定时开放硬件实验室,提供 DSP 硬件操作的基本说明,让其初步熟悉硬件技术,独立完成具体实验的软硬件实现。

对于研究阶段,选题要尽量选择与科研相结合的题目^[5],以综合性、应用型、设计性实验为主,比如“用 MATLAB 分析双音频电话中的拨号信号(MATLAB 仿真及 DSP 实现)”等,使实践教学做到以教学为基础开展研究,以研究为方向促进教学。在这一部分,学生可编成多个团队(每个团队以 4、5 个人为宜),可按自己的时间提前预订进入硬件实验室,按实验目的和要求共同完成实验。每个团队内各成员分工,查阅文献资料,确定实验方案,通过团队内、团队间或与教师定期交流的方法及时总结调整,

进而独立完成本人所承担模块的实验全过程并及时记录、认真分析实验中出现的现象和有关数据,并最终得出结论、撰写报告。该过程将模拟科学研究的全过程,使学生从中学到科学研究的工作方法,养成以科学的眼光观察事物和进行学习的习惯,逐步培养学生的团队精神和创造能力。

(三) 评价方面

设计开发结束后,就是对本研究性网络实践教学进行评价。评价又分两个方面,一个是对实验结果的评价,一个是对实践教学效果的评价。针对学生的实验结果,其提交过程可通过确定时限网上提交的办法进行,比如通过电子邮箱。而对于研究阶段的选题,每个团队汇总写出一份实验报告即可,而该报告要求按照正式发表的格式撰写,优秀论文还可推荐在专业期刊上发表。通过提交的实验报告或程序源码,依据是否设计了合适的实验方法和合理的实验步骤,是否通过努力成功地完成了实验内容,论文撰写条理是否清晰等方面对成绩进行网上评价。由于各个团队以及学生的水平有差异,所以在实验中并不强调达到什么硬性指标,学生根据自己的能力和兴趣,只要独立完成就达到了合格标准,然后根据难度和内容多少评出优秀、良好等。

三、结束语

在《数字信号处理》课程研究性网络实践教学实施过程中,很多学生在网上论坛中写到:“我竟然自己解决了这个问题,太厉害了。”“谢谢团队成员的热心帮助,问题解决了,学到很多,印象深刻。”而且,网上考试结果也不错,成绩符合正态分布。但是,也有一些问题浮出水面:首先,在研究性网络实践中,这种“非面对面”的方式,使学生容易偏离学习主线或是遇到挫折产生逃避、自卑心理,过分依赖于其他同学,所以,教师一定要积极担起主导的重责,及时监督、检测、疏导,不能重网络价值而轻教师价值。^[6]其次,对于研究性网络实践教学的研究性方面如何进一步加强,如何进一步完善该教学网站以及与课内实践教学更好的相辅相成,还需继续探索研究。

[参考文献]

- [1] 谢佳,李玉斌.网络课程中实现差异教学的关键性系统构建[J].现代远程教育研究,2008(2):24-26.
- [2] 杨日晨,刘井飞.强化实践教学,加快高校应用型创新人才培养[J].湖北函授大学学报,2009(4):17-18.
- [3] 邢纪纯.基于建构主义的多媒体网络教学探析[J].辽宁教育行政学院学报,2007(2):53-55.
- [4] 余嘉强,吴结.基于建构主义的研究性网络教学资源设计、开发与评价[J].高教探索,2007(3):86-88.
- [5] 郭栋才,蔡炳新,张正奇,等.实验教学与科学研究互动模式的探索与实践[J].实验室研究与探索,2007,26(12):83-85.
- [6] 刘明祥.论网络教学中的教师作用与学生主体性[J].现代远程教育研究,2008(3):46-48.

(责任编辑:卢绍华)