

● 教育教学研究

# 数据结构课程教学范式改革与实践

——以河北经贸大学为例

张荣梅,朱智清,梁晓琳

(河北经贸大学 信息技术学院 河北 石家庄 050061)

**摘要** 数据结构课程是计算机类专业的基础课,目标是培养学生的计算机思维能力以及形式化思维方法,能为具体应用所涉及的数据选择适当的逻辑结构、存储结构并设计良好的算法。为此,以数据结构课程为试点,在教学理念、课程教学目标、课程内容、教学方式、考核方式等多方面进行创新改革,构建适合应用型创新人才培养的课程教学范式非常必要。

**关键词** 数据结构课程 教学范式 教学改革 应用能力 创造能力 网络课堂 实践教学模式 应用创新型人才  
**中图分类号** G642 **文献标识码** A **文章编号** 1673-1573(2014)03-0107-03

课程教学范式改革是在新的经济形势和教育形势下,针对我国高等教育普遍存在的问题提出的一项重要改革举措。课程教学范式是指在课程教学实践中,教学共同体成员所秉持的信念与价值、采取的技术及形式、形成的特质及效果的总称。应用型大学课程教学范式改革,是改变以“传授知识—接受知识”和以教师为中心、以课堂为中心、以教材为中心的传统教学模式,构建以教师为主导、学生为主体,以研究、探索、协作等为特点的,师生互动的全新的注重学生应用能力培养的教学范式。

2013年数据结构课程被遴选为河北经贸大学首批课程教学范式改革课程。课程组成员以“自主、合作、探究”为教学理念,重新确立课程教学目标,优化课程内容,科学设计教学模式,创新教学方法,强化过程评价,细化考核指标体系等,实现课程教学从“以教师为中心”向“学生主体、教师主导”的转变,在2012级计算机类专业进行了尝试与探索,取得了一定的效果,为进一步改革奠定了基础。

## 一、重新确立课程教学目标与要求

“数据结构”是计算机类专业的一门专业基础课程,是计算机专业课程体系中的核心课程之一,是设计和实现编译程序、操作系统、数据库系统和其他系

统软件、应用软件的重要基础,在计算机类专业课程体系中具有承上启下的重要地位与作用。

课程教学范式改革要求课程目标从过去的知识传递单一目标向“以知识传递为载体,以应用能力培养到创造能力培养为梯级目标”转变。通过本门课程的学习,掌握各种数据结构的抽象数据类型的定义、各种操作的原理,掌握数据结构中基本操作的算法,能够从时间和空间上分析算法的优劣并能够设计实现算法的C++程序;掌握利用计算机解决问题的一般性方法,培养学生的计算机思维(逻辑思维和抽象思维)能力以及形式化思维方法,能为具体应用所涉及的数据选择适当的逻辑结构、存储结构并设计良好的算法,培养学生分析问题解决问题的实践能力。通过课程设计,提高学生设计实现复杂程序的能力,能够编写出符合软件工程规范和性能良好的软件系统。

## 二、科学设计教学模式,改革教学范式

1. 优化教学内容,拓展实践内容。根据应用型人才培养目标,以应用能力培养为核心,以“公共课管用、基础课够用、专业课适用”为原则,进一步重组和优化教学内容,给予学生自主学习和个性化学习的空间。

收稿日期 2014-03-06

基金项目:2013年河北经贸大学课程范式改革试点项目

作者简介:张荣梅(1966-),女,河北行唐人,河北经贸大学信息技术学院教授,博士,研究方向为算法设计;朱智清(1967-),女,河北成安人,河北经贸大学信息技术学院教授,硕士,研究方向为软件工程。

数据结构课程内容丰富,包括理论教学内容和实践教学内容。我们按照数据结构的类型将课程内容分为4个单元,第1单元为线性结构,是数据结构课程的基础;第2单元为树形结构,包括树、二叉树、森林的存储、遍历等及其应用,内容较难;第3单元为图形结构,包括无向图、有向图的存储结构、遍历以及图的应用;第4单元为查找与排序,包括静态查找、动态查找以及插入排序、归并排序、基数排序等内容。第1单元是入门的基础,采用讲授+动画演示+案例+实践的方式进行精讲,以教师为主导、学生为主体;第2-3单元,采用讨论+讲授+动画演示+案例+实践的方式进行精讲;第4单元,在学生有了一定基础时,采用学生上台讲解的方式进行。

“数据结构”是应用性很强的一门课。课程组重新编写实验教学大纲和实验指导书。在实验教学大纲中规定了必做实验4个与选作实验6个,并要求学生按小组课前完成算法设计、代码调试,按照软件工程的思想编写实验报告,课上进行答辩,讲解设计思路、演示程序。为提高学生的综合能力,精心设计与实际应用紧密且难易结合的课程设计题目23个,如约瑟夫链、迷宫求解问题、停车场管理、银行排队模拟系统、医院选址问题等。自学期中开始,学生每2-3人为一组进行选题、课程设计,学期末任课教师组织课程设计的验收、答辩。

2. 教学结构体系化。构建“课堂多媒体教学+实验教学+网络辅助教学+课程设计”四位一体的完整教学体系。学生通过课堂多媒体的理论学习,在每章讲完以后对所布置的实验题目上机实践,基本上对所学内容有了初步的了解。为进一步加深学生对“数据结构”的知识掌握,学生在课下还可以就布置的课程设计题目在网络课堂上进一步地学习。

3. 教学方法多元化。针对数据结构课程理论性强、教学重点部分抽象且难以理解等问题,在课堂讲授中,我们综合采用了“启发式+讨论式+案例教学+动画演示法+参与式”等多种教学方法。针对每一个知识点,精心设计了讨论题,组织学生结合实际搞好课堂讨论,帮助学生理解所讲的知识点,增强学生们的自信心和求知欲,巩固所学知识。在教学过程中引入案例,构建其数学模型,启发学生解决该问题常用的数据结构,引领学生设计算法并要求学生课后上机调试运行。这样由浅入深,强化了学生分析问题解决问题的能力,增强了成就感和编程兴趣,进一步体会到“数据结构”的重要性。对于难以理解的知识点,充分利用多媒体教学手段,设计制作出模拟动画,将抽象内容可视化,有利于学生对“数据结构”知

识的理解。

4. 强化教学协作,提高学生自主学习能力。努力探索构建以教师为主导、学生为主体,以研究、探索、协作等为特点,师生互动的全新的注重学生应用能力培养的教学范式,变“单向”教学模式为“双向”,使学生很好地参与到课堂教学中。

开课之初,将全班同学5~6人分为一组,可分为若干小组。小组长负责组织小组内讨论学习,协作完成实验程序。在教学过程中,教师指导学生自学,带着问题进行课前主动预习。开设讨论课,要求学生事先查阅相关文献、写出讨论提纲,对某一问题形成自己的独特看法。开设10~15分钟学生讲授课,在学生对该课程入门后尝试教学,以小组为单位组织课堂教学,围绕一个知识点组织教与学,教师协助、指导,学生由被动的接受者变为主动的参与者。

5. 构建网络课堂,为学生自主学习提供丰富的教学资源。基于学校的数字化网络教学平台建立数据结构课程的网络课堂。网络课堂不仅涵盖了课程的基本信息(课程简介、教学大纲、课程性质和任务、多媒体课件、网站资源等),还给出了“数据结构”的典型应用案例、实践教学案例、拓展训练题目、在线测试、考研园地。同时学生可以在网络课堂中提交作业,学习论坛为师生、生生互动提供了一个新的交互平台,师生可以在此对学习经验、疑难问题、教学建议等进行无拘无束的交流。此外,课外资源链接,包括国家级精品课资源网中的数据结构的课程(<http://www.jingpinke.com/course>)、学科竞赛网([Http://www.lanqiao.org](http://www.lanqiao.org))和软件设计练习系统(<http://lx.lanqiao.org>)等,为学生自主学习提供了多层次的课外阅读材料。

6. 实验教学层次化。构建了设计型—综合型—拓展型的多层次实践教学模式。针对实验课时紧张的现实情况,要求学生在课外完成程序设计调试,实验课上以小组为单位进行演示答辩。自第8周开始学生选择“课程设计”题目,为避免抄袭,规定每个题目最多3人,独立完成需求分析、设计、编码、调试、测试并撰写课程设计报告,提高了学生的实践能力。

7. 强化过程评价,改革考试方式。数据结构课程考核方式改革是教学改革的重要内容,考试成绩=10%平时成绩+30%综合程序设计成绩+60%期末。考核指标体系如下:

平时成绩满分100分,其中到课率10分、学生参与教学的主动性20分、实验报告20分、平时作业20分、单元测试30分。具体而言(1)到课率10分:课堂随机点名3次。超过3次未到,课堂到课成绩计

0分。全勤计10分,一次未到扣4分,两次未到扣8分。(2)学生参与教学的主动性 20分 鼓励学生主动参与到课堂上,一学期每组组织课堂讨论2次,每次10分。课前分配给各小组课堂讨论的题目,课后由小组长组织小组准备课上讲解内容。思路清晰、准备充分、讲解准确者,计满分;准备不充分、讲解不清楚者,计6分;未准备者,计0分。(3)实验报告 20分 4次实验课,每次5分。课上答辩流利并通过网络课堂提交实验报告者,计5分;课上未能答辩但课后能够完成并提交实验报告者,计3分;未在规定时间内提交实验报告者,计0分。(4)作业 20分 4次大作业包括线性结构、树型结构、图型结构、查找与排序,每次计5分,共20分。作业独立认真完成者,计20分;作业基本独立认真完成者,计3分;未交作业者,计0分。(5)单元测试 30分 1次学期期中小测+4次网络在线测试,每次计6分。课程综合程序设计满分100分,其中程序功能50分、算法效率30分和算法创新20分。具体而言:(1)程序功能完善、界面友好、运行稳定者,计50分;程序功能基本完善、界面基本友好、运行基本稳定者,计30分;程序功能不全、界面不友好、程序运行有重大缺陷者,计0分。(2)算法时间效率和空间效率高者,计30分;算法时间效率或空间效率一个较高另一个可以接受者,计20分;算法时间效率或空间效率不可接受,计0分。(3)算法设计有较大创新者,计20分;算法设计有一定创新者,计10分;算法设计无创新者,计0分。

期末考试满分为100分,以闭卷考试的形式进行,突出算法设计与动手操作。其中:基本理论、概念30分,操作30分,算法设计40分。

### 三、教学范式改革效果实证

课程结束后,我们按照学生以组为单位进行了数据结构课程教学范式改革的效果调研,得到如下结果。

#### 1. 范式改革转变了传统的课堂教学模式,分组、

课堂讨论、课上讲授等方式,增强了团队协作能力,调动了积极性。通过自学、查阅相关资料,学生既学到了许多新的知识,补充了课堂教学的内容,开拓了视野,也锻炼了自学能力,提高了学习的自主性。

2. 通过课程设计,提高了学生的实践能力,达到了课程的教学目标。尤其是在课程设计的过程中,针对题目的要求进行需求分析,选择数据结构、综合应用经典算法到程序设计、代码调试、撰写技术报告整个过程的训练,提高了分析问题解决问题的能力,学生自己也有成就感。

3. 网络课堂增进了同学及师生之间的交流,丰富的教学资源,如课外资料,开拓了学生的视野,为自主学习提供了基础。

4. 在课时允许的情况下增加习题课,给更多同学上台的机会,加大网络课堂中的互动。

### 四、结束语

应用创新型人才的培养需要课程教学范式改革,数据结构课程范式改革结合了计算机类专业人才培养目标与定位,具有较强的应用性和实践性,为同类课程的范式改革提供了借鉴。由于课程教学范式改革是一个综合性的课题,涉及教学共同体中的教师、学生、环境,在今后的教学过程中需进一步转变思想,充分理解“自主、协作、探究”的内涵,在优化教学内容、强化教学协作、转变教学方式、强化过程评价等方面有待深化、完善和研究,课程教学范式改革任重而道远。

#### 参考文献:

- [1]瞿敬平.基于应用型高校视域下教学范式改革的思考[J].中国成人教育,2012(7).
- [2]葛天博.论课程教学范式改革与教学文化建设的内在牵连[J].集宁师范学院学报,2013(2).
- [3]刘辉,国秀琴,叶茂林.基于提高师生共同前进自动力的教学范式改革[J].经济师,2007(1).

责任编辑、校对:李金霞

## Teaching Paradigm Reform and Practice of Data Structure Course

Zhang Rongmei, Zhu Zhiqing, Liang Xiaolin

(Information and Technology College, Hebei University of Economics and Business, Shijiazhuang 050061, China)

**Abstract:** Data structure course is the basic course of computer specialty, which teaching goal is to train students' computer thinking ability and formalized thinking way, to select the appropriate logical data structure, the storage structure and well-designed algorithm for particular application. Therefore, taking data structure course for the pilot, we should conduct innovate reform in the teaching idea, teaching goal, curriculum content, teaching methods, examining ways, etc, to construct the applied innovative talents training courses teaching paradigm is very necessary.

**Keywords:** data structure course, teaching paradigm, teaching reform, application ability, creative ability, online class, practical teaching model, applicable innovative talents