

doi:10.3969/j.issn.1673-9833.2013.04.020

# 基于项目驱动的软件工程专业实践教学改革

邓晓军, 李长云, 王志兵, 朱文球, 满君丰

(湖南工业大学 计算机与通信学院, 湖南 株洲 412007)

**摘要:** 以湖南工业大学计算机与通信学院软件工程专业实践教学改革为例, 从转变实践教学观念、构建新的实验实践课程体系、制定以“四能”培养为导向的“三段两层”式专业骨干课程实践教学项目群、采用以项目驱动为主体的三段式进阶人才培养模式、加大实验教学支撑平台建设及优化管理体制与实验室运行机制等方面, 探讨了一种新的实践教学模式。

**关键词:** 软件工程; 实践教学; 项目驱动; 人才培养

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1673-9833(2013)04-0099-04

## The Reform of Project-Driven Experimental Teaching Mode of Software Engineering Specialty

Deng Xiaojun, Li Changyun, Wang Zhibing, Zhu Wenqiu, Man Junfeng

(School of Computer and Communication, Hunan University of Technology, Zhuzhou Hunan 412007, China)

**Abstract:** With an example of practice teaching reform of software engineering specialty in school of computer and communication of HUT (Hunan University of Technology), explores a new practice teaching mode from the aspects as follows: changing the current concept of experimental teaching, building a novel curricular system, developing the “four abilities” cultivating-oriented “three-style and two-layer” teaching project sets of experimental course, applying three-style advanced talents training mode with the project-driven as subject, promoting the construction of related supporting platforms, and optimizing the management system and operation mechanism in laboratory.

**Keywords:** software engineering; experimental teaching; project-driven; personnel talent training

## 0 引言

我国高等教育长期存在着重理论轻实践的问题, 因此, 教育部多次强调并明确指出: “要大力加强实践教学, 建立和完善校内外实习基地, 高度重视毕业实习, 提高毕业设计、毕业论文的质量。” 软件工程专业是一门理论与实践联系非常紧密的学科, 按照传统重视理论的培养模式, 毕业生难以满足当前社会用人单位的需求。本文以湖南工业大学计算机

与通信学院软件工程专业(以下简称我校软件工程专业)实践教学改革为例, 从转变实践教学观念、构建新的实验实践课程体系、采用以项目驱动为主体的人才培养模式、优化管理体制与实验室运行机制等方面, 探索一种新的实践教学模式, 以期实现实践教学过程可控化、项目实施团队化、项目资源共享化的目标, 培养具有扎实的工程实践能力、较强的技术创新能力、良好的团队协作能力和可持续发展能力的人才。

收稿日期: 2013-05-29

作者简介: 邓晓军(1974-), 男, 湖南衡南人, 湖南工业大学副教授, 主要从事软件工程方面的教学与研究,

E-mail: little\_army@139.com

### 1 转变实践教学观念，探索新的实践教学模式

为全面提升软件工程专业人才培养质量，突出实践教学的核心作用，提出以下改革与建设的指导思想：以实验实践教学体系和内容创新为中心，以项目驱动式实验实践教学方法为核心，以实验室管理体制和运行机制改革为基础，以培养“四能”人才为目标，构建一套科学的软件工程专业实践教学体系及实践教学管理机制，最终形成有效的人才培养模式。

在全球计算机教育中，IEEE-CS/ACM (Institute of Electrical and Electronics Engineers -Computer Society/ The Association for Computing Machinery) 制订并陆续修订的“计算教学计划”较有影响力，国内大部分高校的软件工程专业均基于此构建专业教学体系<sup>[1]</sup>。依据此蓝本，我校软件工程专业将本科所开设课程划分为“4阶段教育”，即通识教育、专业教育、特色教育和能力提升教育，这4个阶段的课程分别对应于公共基础课程、专业核心课程、专业方向课程和专业拓展课程。

目前，实践教学模式主要有3种：1) 不单设实验课程而将实验贯穿于理论课程中；2) 将主干课程中的实验内容单列实验课，从而加强实验教学的地位；3) 保留一部分基础实验与理论课程同步开设，通过高级实验内容的提炼、优化与重整，开设一些更侧重于设计型、综合型、应用型、研究型 and 探索型的实验实践课程<sup>[2-3]</sup>。对于上述4阶段教育，通过长期实践，我校软件工程专业相继采用了模式1和模

式2后，最后选择了更适合学生知识、能力和素质全面发展的模式3。模式3的主要优势是结合了演绎和归纳2种教学方法，演绎法教学侧重通过实验教学辅助知识传授，归纳法教学侧重通过实验教学加强学生能力培养和素质提高，更适合培养当前社会需要的软件工程高层次技能人才。

针对上述4阶段教育中的第3, 4阶段，我校软件工程专业将主干专业课程配置较丰富的实验内容，强调实验内容不能完全采用验证性实验，而要重点设置设计型、综合型、应用型、研究型、探索型等综合实验。此外，还设置了时间为1周的专业方向课程设计，课程设计强调综合性和创新性；设置了时间为2周的综合课程设计，并保留了生产实习和毕业设计。逐步改变了过去实践教学主要用以辅助理论教学的从属地位。在新开设的实验、课程设计、实习中，实践教学内容有效地整合了教师在研的各类纵向、横向项目，并将其进行深入的挖掘和提炼，引入设计型、综合型、应用型、研究型 and 探索型等综合实验中。

### 2 构建新的实验实践课程体系，制定“三段两层”项目群

为了满足用人单位对软件人才的要求，我校软件工程专业构建了专业方向课程群知识体系，在此基础上，针对人才培养的工程性、技术性、实用性、系统性和复合型需求，制定了以“四能”培养为导向的“三段两层”式专业骨干课程实践教学项目群，如图1所示。

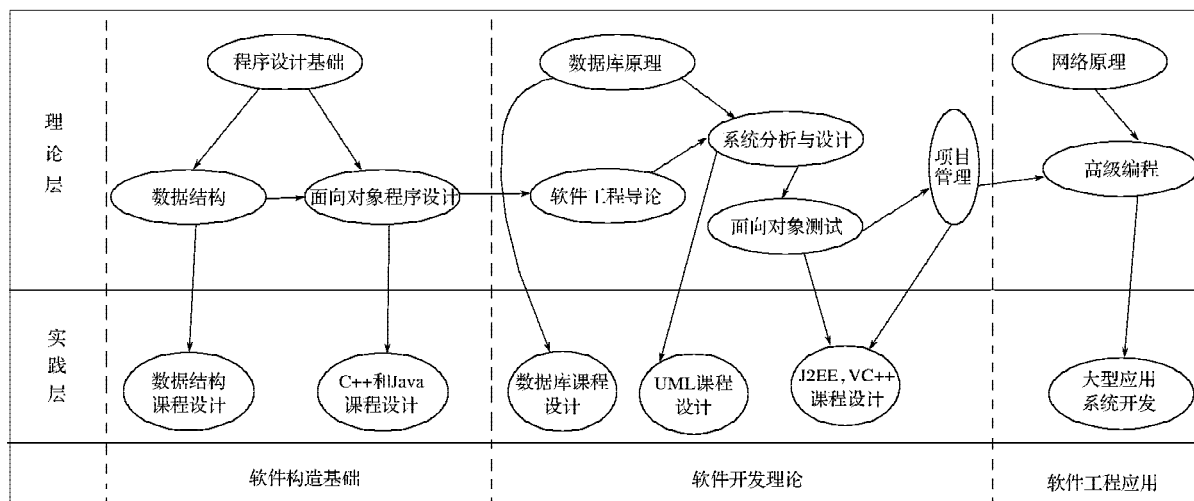


图1 软件工程专业骨干课程实践教学项目群结构

Fig. 1 Project group structure of experimental teaching in software engineering professional courses

在“三段两层”结构中，“三段”即软件构造基础段、软件开发理论段和软件工程应用段<sup>[4]</sup>。软件构

造基础段的出发点是强化学生规范化编程以及进行良好的面向对象程序的设计锻炼，由程序语言基础、

面向对象程序设计、数据结构、算法导论、数据库原理5门课程构成,以夯实基础、训练工程素养和编程能力为目标;软件开发理论段的出发点是深化学生软件工程理论深度与培养学生的系统分析与设计能力,由软件工程导论、系统分析与设计、面向对象测试、软件项目管理等7门课程构成,以深化理论、培养专业素养和提高分析与设计能力为目标;软件工程应用段的出发点是渗透职业规范与锻炼学生的团队开发能力,由网络原理、大型应用系统开发、高级编程技术3门课程组成,以追踪前沿、强化管理意识和工程应用能力为目标<sup>[5]</sup>。同时,每个阶段又分成两个层次,即理论层与实践层,充分体现了理论指导实践、实践强化理论学习的人才培养思路。

该项目群充分考虑了软件工程专业课程设置的合理性与针对性以及课程内容的可理解性与关联性,突出了基础软硬件知识在更快、更好、更有效地解决复杂软件构造和应用方面的关键性作用。

通过建设专业课程项目群,明晰了专业核心知识体系的整体架构,实现了各骨干课程知识点的关联和互动,促进了课程内容的更新与重组,有效提高了实践教学质量,真正实现了理论教学与实践教学的统一,从而为发挥基于项目驱动的实践教学效能以及实施“四能”人才培养奠定了坚实的基础。

### 3 采用以项目驱动为主体的三段式进阶人才培养模式

培养“四能”人才,不仅需在课堂上的实践教学环节下功夫,同时可采用以项目驱动为主体的三段式进阶人才培养模式。所谓“三段”,即创新实验室的项目锻炼阶段、教学研究团队的项目引导阶段和校外联合实习基地的项目实践阶段,见图2。

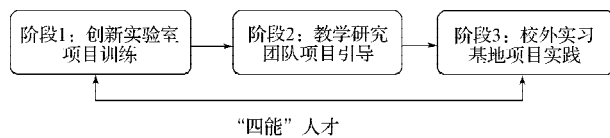


图2 三段式进阶培养模式

Fig. 2 Three-stages advanced cultivating mode

为了有效实施三段式进阶培养模式,我校软件工程专业设立了大学生科技创新实验室,在创新实验室中,学生以项目驱动的方式进行研究性学习,并主动参与创新性实践项目。在学习和实践过程中,引导学生理解和把握课程要求的知识和技能,体验项目的艰辛与乐趣,提高学生分析与解决问题的能力<sup>[3]</sup>。大学生科技创新实验室的学生积极参加课外科技活动及科技竞赛,3年来,参加了30余项科技创新活动,并

取得了优异的成绩。近年来大学生科技创新实验室的学生主要参加的科技活动及竞赛如图3所示。

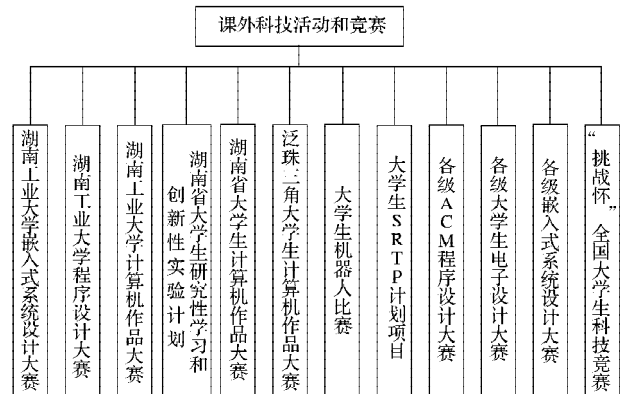


图3 大学生参加的主要课外科技活动和竞赛

Fig. 3 Extracurricular technological activities and events for college students

按照我校提出的由教学型向教学研究型大学转变的战略目标,我校软件工程专业确立了科研与学科建设的龙头地位,成立了软件新技术、智能信息处理和计算机通信技术3个研究所。这些研究所集科学研究、成果转化、优质学术梯队打造、学生创新素质培养于一体。研究所的科研运行和管理模式有效地培养和聚集了人才,经过多年发展,现已打造出一支高水平、高素质、结构合理、稳定的学术研究梯队。教师队伍整体素质的提升为创新性人才的培养提供了有效保障,学生在学习期间可参加教师各类科研项目、校企合作项目等,有效培养了学生的实践能力、创新能力和开拓意识。

研究所的教师指导学生参加各级各类竞赛,建立“课赛结合”实践教学方式,这样,既加深了学生对基本知识的理解,也促进了实践技能的提高和团队精神的培养。这种以项目为竞赛服务、以竞赛促课程教学质量提高的“课赛结合”模式,构成了专业人才培养的一个重要环节。

在完善校内实践环节的同时,我校软件工程专业以社会需求为导向,大力拓展校外实习基地,采用校企结合的形式,有针对性地选择和实施项目。目前,我校软件工程专业已与10多家大型企业或公司建立了校企联合培养优质本科生和研究生的框架协议。校外实训基地是培养学生职业素质的实践基地。校外实训基地是处于正常运转的企业,学生所处的工作环境是真实的现场环境,行业规范即职业标准,实训项目即未来从事的职业及工作岗位。实训项目锻炼,不仅能培养学生解决实际问题的技术能力和管理能力,而且还能培养学生吃苦耐劳、钻研技术、热爱工作的职业精神<sup>[6]</sup>。这个阶段是上述两个阶段

的升华,也是对上述两个阶段实践教学效果的检验。

校外实训基地的实践,提供了软件工程专业工程技术人员应具备的质量意识、安全意识、管理意识、协作意识、市场意识、竞争意识和创新意识等工程素质形成的实践氛围,学生身处其中能够真正领悟到团队协作精神的重要性,为实现“零距离就业”和自主创业奠定了坚实的基础。

#### 4 加大实验教学支撑平台建设,优化管理体制与实验室运行机制

为了保证基于项目驱动实践教学模式的实施,我校软件工程专业大力加强实践教学支撑平台的建设,主要包括:1)大力加强资金投入,以实验教学改革带动实验室建设的方针,完善各专业方向实验教学仪器设备,建立综合性、设计性的多功能实验室。2)进一步健全实验教学中心教学、设备、人员及对外开放的管理制度,完善网络化管理系统,大力开发基于Web设备管理系统,实现设备统一、规范化管理。3)建立有效机制,突出做好资源共享,坚持实践中心全天开放,建立计算机类实践教学的多元环境,改革封闭式实验教学方式,实现开放式实验教学。4)构建基于项目驱动的实践教学支撑平台。从2008年至今,我校软件工程专业一直在建设和完善实验教学各项支撑平台,至今已完成了“实验室管理及实践排课系统”“在线作业与考试系统”“成绩管理与选课系统”等近10项信息管理系统。这些系统的建立,创造了良好的不受时空限制的网络管理环境,实现了实验室、毕业设计、无纸化考试和作业的网络化、自动化管理,极大地提高了办事效率和管理水平,对提高教学效率、检查教学成效具有重要的现实意义。

#### 5 结语

基于项目驱动的软件工程专业实践教学模式实施以来,我校软件工程专业教师积极参与教研教改活动,取得了丰富的理论研究成果和实践成果,学生的实践能力也显著提高,多次在湖南省大学生计算机作品大赛、湖南省ACM(association for computing machinery)程序设计大赛中获得奖励,毕业后,一些学生即成为单位的业务骨干或大学生创业的先锋。基于项目驱动的软件工程专业实践教学模式还需从

以下方面不断完善:1)信息技术发展日新月异,软件知识迅速更新,故专业骨干课程实践教学项目群的建设应适时而变;2)及时补充和完善项目资源库的建设;3)构建科学合理的评价机制,以科学衡量学生的培养质量。

#### 参考文献:

- [1] 李文军,衣杨,舒忠梅,等.计算机专业实验教学改革的实践与探讨[J].实验室研究与探索,2007,26(12):290-294,303.  
Li Wenjun, Yi Yang, Shu Zhongmei, et al. Practice and Experience of Experimental Teaching Reform for Computer Majors[J]. Research and Exploration in Laboratory, 2007, 26(12): 290-294, 303.
- [2] 张风华,袁莉.实践教学的定位及其体系构建[J].包装学报,2011,3(2):78-82.  
Zhang Fenghua, Yuan Li. Orientation and System Construction of Practical Education[J]. Packaging Journal, 2011, 3(2): 78-82.
- [3] 郑山红,李万龙,赵辉,等.软件工程课程群设计建设[J].职业技术教育,2007(26):23-24.  
Zheng Shan hong, Li Wanglong, Zhao Hui, et al. Software Engineering Courses Design and Construction[J]. Vocational and Technical Education, 2007(26): 23-24.
- [4] 朱文球,李长云,满君丰.“三段四层”计算机类大学生创新能力培养模式的研究与探索[J].福建电脑,2012(1):168-169.  
Zhu Wenqiu, Li Changyun, Man Junfeng. Research and Exploration of Cultivation Model of Innovation Ability of College Students Majoring in Computer[J]. Fujian Computer, 2012(1): 168-169.
- [5] 王志兵,李长云,邓晓军,等.计算机类专业创业人才培养探索与实践[J].现代企业教育,2012(19):158-159.  
Wang Zhibing, Li Changyun, Deng Xiaojun, et al. Exploration and Practice of Training Professional Talents of Computer Major[J]. Modern Enterprise Education, 2012(19): 158-159.
- [6] 吴兴伟.高职院校校外实训基地现状的调查与分析[J].辽宁教育研究,2005(8):26-28.  
Wu Xingwei. Investigation and Analysis on the Current Situation of Training Base in Higher Vocational Colleges[J]. Liaoning Education Research, 2005(8): 26-28.

(责任编辑:徐海燕)