

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2009.01.030

# 研究生计算机课程实验建设<sup>\*</sup>

王志英, 赵亮

(国防科学技术大学 计算机学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 针对研究生课程阶段实践能力培养的薄弱环节, 结合研究生培养方案的修订, 在分析实践能力培养的基础上, 本文专门讨论了硕士研究生课程实验建设的有关问题。

[关键词] 课程实验; 实践教学

[中图分类号] G643.2 [文献标识码] A [文章编号] 1672-8874 (2009) 01-0088-02

## 一、学科发展和培养质量的要求

实践教学在于培养学生将所学的书本知识用于具体问题求解的能力。通过实践, 不仅可以让学生掌握如何解决实际问题, 还可以引导他们通过实践对一些未知进行探索, 培养其对问题的敏锐性, 进而激发他们对问题、对学科、对专业的兴趣和热爱, 会很好地引导学生以极大的兴趣去探讨各种各样的问题, 培养他们的创新精神。当然, 这些都可以归结为培养他们解决实际问题的能力。

硕士研究生的课程实验是实践教学和综合能力培养的重要内容, 可以强化研究生理论与实践相结合的能力。计算机专业的研究生要有系统观, 教学中要注重培养他们的系统眼光, 使他们学会考虑全局、把握全局, 能够按照分层模块化的基本思想, 站在不同的层面上去把握不同层次上的系统。

计算机学科是实践性非常强的学科, 计算机学科发展更多地要求结合实践和应用。实践教学是学生创新能力培养的关键环节, 也是教学实施中的重要一环。目前军队和社会用人单位对计算机研究生的实践动手能力要求越来越高, 要求我们必须加强实验环境和内容的建设, 来满足军队对研究生培养质量、综合素质和创新能力的要求。

## 二、研究生课程教学实验

研究生实践教学主要包括课程和论文研究两个主要环节。必须加强实践教学, 着重培养实验技能、工程设计能力、科学研究能力和团队合作精神等。坚持将实践教育融入研究生培养的全过程, 通过培养方案将实践教育的育人理念落实到研究生培养的全过程。

我们需要理论指导下的实践, 要强化理论与实践相结合能力的培养, 需要和课程理论教育体系相结合, 构建完整的实践教育体系, 实现能力培养, 因此研究生的课程实

验和实验室的建设具有十分重要的意义。

对计算机专业研究生, 要强调系统能力培养, 追求问题的系统求解, 也要强调工程设计, 包括在硬件、软件, 基本算法、系统构成, 基本系统、应用系统, 系统构建、系统维护等多个方面。硬件类课程在教学过程中应该强化实验教学、突出动手能力培养, 并注意引导学生养成正确的实验方法。软件应用类课程应该重视通过项目训练培养学生的程序分析、设计和开发能力。

目前的研究生课程教学环节普遍缺少对研究生的实验能力的训练, 而进入课题研究环节后, 也没有对实验基础技能的专门训练, 因而造成课程教学与课题研究的脱节。因此, 建设研究生的课程教学实验环境显得尤为迫切。

研究生实验室的建设为研究生的能力培养提供了很好的基础和条件。为获得好的实践效果, 需要追求实验体系的完备、相对稳定和开放, 体现循序渐进的要求, 既要有基础性的验证实验, 还要有设计性和综合性的实验和实践环节; 在规模上要有小、中、大, 难度上要有低、中、高; 在内容要求上, 既要有基本的, 还要有更高要求, 通过更高要求引导学生进行更深入地探讨, 体现实验题目的开放性。另外, 还要强调一些实践环节与客观实际的紧密结合。

从实验类型上来说, 需要满足人们认知渐进的要求, 要含有验证性的、设计性的、综合性的。要注意各种类型的实验中含有探讨性的内容。从规模上来说, 要从小规模的开始, 逐渐过渡到中规模、较大规模上。

作为基础必须建好实验室实践平台或研究生综合实验室, 以满足不同类型课程和实验的教学设计与组织。要定制专用的教学与实验管理系统, 配合实验室运行服务系统, 实现对课程教学和实验活动的教学管理。必须全面提升实验室的教学实验功能和开放程度, 丰富实验教学资源, 加强复合型、设计型、创新型实验的内容建设, 充分发挥计算机专业教学资源。加强解决研究生在专业研究实践中触碰到的前沿性技术问题, 重点加速向创新型教学模式转变。

在学校的大力支持下, 近年来我院重点建设了研究生

\* [收稿日期] 2009-02-26

[基金项目] 国防科学技术大学“十一五”教育教学研究课题“探索开拓博士生国际学术交流空间的途径和方法”。

[作者简介] 王志英 (1956-), 山西长治人, 男, 国防科学技术大学计算机学院副院长、教授, 博士, 博士生导师。

的实验室。正在建设的研究生实验室体系包括专业课程实验室、综合实验中心和虚拟拓展实验室3个部分。专业课程实验室面向本学科的基础性实践能力培养,大型综合中心面向全校基础性综合性实践能力培养,虚拟拓展实验室面向全校的创造性实践能力培养。其中,研究生综合实验中心是目前的建设重点,已经建设了4个实验室:

实验室1: 计算机系统结构实验室

实验室2: 计算机软件实验室

实验室3: 计算机应用技术实验室

实验室4: 计算机网络及信息安全实验室。

作为例子,我们展开计算机系统结构实验室看一下建设的内容,在该实验室设立了4个实践能力训练模块:

模块1: 高级体系结构

模块2: 系统模拟与性能评估

模块3: 容错技术

模块4: 嵌入式系统

计算机系统结构实验室开设基础实践能力训练模块要求学生通过训练,具备的核心基础实践能力包括:分析、研究、验证、评估新型高性能计算机体系结构技术的能力;对军用计算机系统整体及其可靠性、容错能力进行分析、研究及性能评价的能力;对嵌入式系统的关键技术(包括嵌入式硬件、操作系统、网络等)的设计和研发能力。

在模块层次的实验内容可以分为基础和高级两个类型。例如模块1高级体系结构基础型实验内容包括:乱序流水线单元、深度流水技术单元、存储技术单元、高性能I/O技术单元等,提高型实验内容包括:推测执行技术单元、高性能互连网络及多处理机技术单元等。

在综合实践能力培养项目(project)层次的内容设置上,主要有计算机体系结构、军用嵌入式系统、军用计算机系统可靠性三个方向的综合实践能力培养项目。这些实验内容以军用计算机系统为背景。研究生要根据自己的论文选题和科研方向,自行提出设计目标和实施途径,由研究生独立实现和调试,从而培养学生的系统分析、总体设计、多学科知识运用和协作攻关能力。我们设立了3个综合实践能力培养项目:

项目1: 高性能计算机体系结构技术

项目2: 军用嵌入式系统

项目3: 军用计算机系统可靠性

在主题创新活动层次上注重培养研究生的创新能力。我们采取实验室发布课题和研究生自主选题相结合的方式,

开展有特色的主题创新实践活动。同时我们还支持和组织学员参加国内外相关学科竞赛及相关学术活动。我们设立了2个主题创新内容:

活动1: 先进计算机体系结构

活动2: 嵌入式系统

研究生实践能力的培养必须采取渐进的培养模式。课程教学阶段的课程实验实践训练模块、综合培养项目和论文研究阶段的学位论文要相互协调配合,实现整体性的研究生实践能力培养。

### 三、研究生课程实验建议

在新一轮培养方案中,我们将由过去的研究生5%课程实验,提高到占课时的20%左右研究生课程阶段实验比例,其中包括了作为课程内容的实践训练模块和综合实践项目等内容。

已经制订出的新的研究生培养方案要求所有研究生课程都要有相应的实验教学内容,同时要求课程实验要在研究生实验室规范化地进行,要有实验内容的检查并计入考核内容,把实验的效果真正落实到研究生能力培养上。

需要进一步加强研究生课程综合课程设计,突出实际的效果。目前设立研究生综合课程设计每个1学分,例如:系统结构综合课程设计、高级软件工程综合课程设计、人工智能综合课程设计、计算机网络综合课程设计等等。每个硕士研究生必须选修其中与自己研究方向相关的2门综合课程设计。

我们期望研究生实验室的建设和新的研究生培养方案的实施,能够有效地加强研究生的实践和创新能力培养,进而提高研究生综合素质和水平,满足军队信息化人才的需要。

#### [参考文献]

- [1] 教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会. 高等学校计算机科学与技术专业发展战略研究报告暨规范(试行)[M],北京:高等教育出版社,2006.
- [2] 教育部高等学校计算机科学与技术教学指导委员会. 高等学校计算机科学与技术专业实践教学体系与规范[M],北京:清华大学出版社,2008.

(责任编辑: 卢绍华)