

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2012.03.031

构建开放式实验教学模式培养创新型人才

邝溯琼, 杨定新, 陶利民

(国防科学技术大学 机电工程与自动化学院, 湖南 长沙 410073)

[摘要] 开放式实验教学模式能为培养学生的实践能力和创新能力提供开放、自主的学习环境。文章阐述了开放式实验教学的含义,并结合我校机械工程学科综合实验中心的建设实践,从实验教学体系和教学内容改革、实验教学和管理队伍建设、开放式实验教学管理制度建立、开放式管理平台构建等方面探讨了开放式实验教学模式的构建。

[关键词] 实验教学; 开放式实验教学模式; 创新能力

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874(2012)03-0100-02

Construct Opening Experimental Teaching Model to Cultivate Innovative Talents

KUANG Su-qiong, YANG Ding-xin, TAO Li-min

(College of Mechatronics Engineering and Automation, National University of Defense Technology, Changsha 410073, China)

Abstract: The opening experimental teaching model provides an open and independent learning environment to cultivate the practical abilities and innovative abilities of the students. The meaning of the opening experimental teaching is elaborated. In the light of the exploration and practice of the mechanical engineering integrated experimental centre, this paper discusses the measures to construct opening experimental teaching model from four aspects such as the reform of experimental teaching system and teaching content, experimental teaching and management team formation, establishment of the opening experimental teaching management system and opening management platform construction.

Key words: experimental teaching; opening experimental teaching model; innovative ability

实验教学是高等教育的重要组成部分,是培养学生综合应用所学的理论知识,提高分析和解决问题的能力的重要环节,是培育学生综合素质和创新能力的重要途径^[1,2]。传统的实验教学多为验证性实验,内容陈旧^[3],管理封闭,在传统的实验教学模式下,学生处于被动状态,主体地位无从体现。为了培养适应21世纪的高素质创新人才,近年来,各高校积极探索实验教学改革方案,提出了“开放式实验教学模式”的构想。

一、开放式实验教学的含义

开放式实验教学是相对于传统的封闭式实验教学而言,是指所有实验资源向学生开放,让学生成为实验的主体,实现学生自主实验。它不仅是指时间与空间概念上的开放,还表现在实验课程、实验项目、研究课题及实验室管理的开放^[4-6]。

在开放式实验教学模式下,学生有充分的自主权,可根据个人的专业特点和兴趣爱好等自由选择实验内容、时

间和空间,并且有机会自立主题,开展创新实践活动。学生可以通过网上预约实验时间、地点及所需设备,经审核批准,自主进入开放实验室进行准备或实验;实验内容不再像传统的验证性实验那样有详细的实验指导书,而是在实验教师的指导下,完成文献查阅、实验项目的方案设计、实验仪器设备的使用与调试,并撰写实验分析总结报告,通过全过程的规划设计,充分锻炼学生理论知识的综合运用和实验技能的有机结合能力。

二、开放式实验教学模式的构建

开放式实验教学模式能为学生提供开放、自主的实验环境,激发学生学习的积极性和主动性,提高学生的实践动手和创新能力,是当前高校实验教学改革的必然趋势。为构建和实施具有学校特色的开放式实践教学模式,结合专业实际情况,机械工程综合实验中心进行了以下4个方面的实践探索。

[收稿日期] 2011-11-07

[基金项目] 国防科学技术大学“十一五”重点课程建设基金资助(1152D008)

[作者简介] 邝溯琼(1984-),女,湖南郴州人,国防科学技术大学机电工程与自动化学院助理实验师,硕士。

(一) 改革实验教学体系和实验教学内容

长期以来，我国高等学校的实验教学大多依附于理论课程，教学内容陈旧，教学模式僵化，实施开放式实验教学后，这些传统教学内容和方法将不再适应新的教学模式。开放式实验教学模式的精髓在于开放和创新，建立开放式实验教学模式要求科学地优化实验课程体系，打破实验课依附于理论课程的传统模式，独立开设实验课程，统筹安排实验内容，精选实验项目，使基础性、综合性、设计性等各类实验项目合理配置，建立一体化多层次的实验教学体系。

中心共建课程实验教学模块、综合实践项目、自主创新实践活动等三个层次的教学体系。课程实验教学模块是继承和发扬传统实验教学的精华，服务于机械工程学科各主要研究方向研究生专业课程的实验教学。综合实践项目是针对机械工程及相关专业学生开设的一门实验课程，旨在培养研究生机电系统设计、分析与控制等方面的综合实践能力，根据给定的实验技术设计要求和目标，让学生自由选题，查阅文献资料，设计实验方案，自主预约实验，独立或通过2-3人的配合完成实验项目。自主创新实践活动是为学生开设的第二课堂，具有开放性、实践性和灵活性的特点，是开放式实践教学体系中不可或缺的重要一环。创新活动围绕机械和机电控制创新相关的主题开展，支持学生参加“创新杯”、“挑战杯”、“全国大学生机械设计创新大赛”等大学生课外创新实践活动，鼓励高水平论文发表，侧重于培养学生的科学精神、创新意识和创新能力。

(二) 合理配置开放式实验教学队伍和管理队伍

实验教学和管理队伍是完成实验教学任务的依靠力量^[7]。在开放式实验教学中，实验性质由验证性实验向设计性、综合性实验过渡，实验时间由集中课时实验向自主预约实验时间过渡，无论是实验项目的数量，还是实验项目的难度都远远超过以往，因此，建立一支高素质、技术全面、结构合理的实验师资队伍和管理队伍是开放式实验教学模式顺利进行的保障。

然而，长期以来，实验技术人员在高校被看作教辅人员，在工资待遇、晋职晋级、业务培训诸多方面重视不够，导致很少有教师愿意主动到实验教学第一线工作，造成实验教学和管理队伍不稳定、结构不合理、队伍缺乏长远规划和培养的局面。为此，中心在实验室建设中充分重视了实验室教师队伍和管理队伍的建设。学校从政策和待遇上给予实践教学师资和教学科研人员同等的待遇，鼓励高水平教师进入实验室；依托优势学科，选拔学术带头人担任中心专家委员会成员，配备科研骨干，建设结构合理的高质量的实验师资队伍；有计划地对在岗的实验技术人员进行各种专业技术培训，鼓励实验技术人员在完成的前提下，积极参加各个层次的对口进修和学习，以提高理论知识和接受新的技能，及时掌握新开的实验或引进的新技术。目前，中心已建成一支由5名教授，3名副教授，2名讲师及2名实验室专职人员组成的实验指导和管理队伍。同时，中心还设立助管岗位，吸收创新实践能力强的博士生参与实验室的管理和实验指导工作。

(三) 建立健全开放式实验教学管理制度

由于开放式实验教学涉及范围较广、内容较多，学生

实验时间的不确定性和内容的多样性，给实验室管理带来了一定的困难，为保证开放式实验教学的顺利进行，保证开放式实验教学的质量，建立健全开放式实验室管理制度是基础。针对开放式实验教学的特点，从申请使用实验室到进入实验室开展实验的各个方面，中心制定了十余项适合开放式实验教学的管理制度，包括：仪器设备管理制度、教学管理制度、教员管理制度、工作人员职责、学员守则、安全管理制度、保密制度、卫生管理制度、预约指南、预约流程、教学档案管理工作实施办法等，使开放式实验教学模式的实施有章可循，保障了开放实验室正常运行。在制度执行方面，要求学生在进入实验室之前，必须充分了解各项管理规章制度及相关仪器设备的使用；实验过程中，认真细致、详细记录；实验结束后，按规定关好电源、门窗等。2010年开放实验室试运行以来，实验室运行情况表明各项规章制度执行情况良好。

(四) 构建信息化、开放式管理平台

开放式实践教学模式具有内容多元化、教学手段多样化等特点，教学管理信息量大，采用先进的信息管理平台，运用现代信息技术进行管理，可以提高开放实验的准确性和便捷性，提高工作效率。因此，借助现代信息技术，建设适用于开放式实验教学模式的信息系统，从管理平台上为实验教学开放提供保证。

借助计算机辅助管理，利用现有的网络资源，中心建立了自己的网站。学生通过中心网站，能及时了解中心动态，查阅中心设备资源情况，实现实验预约，网上预习实验原理、方法以及仪器设备的操作说明，与实验指导教师在线交流等。

以实验室局域网为枢纽，运用现代教育技术，从软件和硬件两方面实现了集预约、门禁、监控于一体的开放式实验教学管理系统，进一步强化实验教学的监控和信息的反馈力度。系统功能图如图1所示。

基于开放式实验教学管理系统，中心现已实现定时开放和预约开放等开放形式。定时开放的开放时间是根据课程实验的教学计划和任课教师的安排而定；预约开放是指中心面向全校研究生全天候开放，学生用校园一卡通注册后，通过实验预约系统自主预约实验，智能门禁管理系统自动授权，实验室工作人员进行排课安排和信息反馈，学生根据预约反馈信息，刷卡进入实验室，自主完成实验。开放式的管理平台为学生开展创新实践和科学研究提供更大的空间与自由度。

三、结束语

培养创新型人才是目前我国高校教育的一项重要目标，而推行开放式实验教学就是实施创新教育的重要途径。构建良好的开放式实验教学模式是实验室高效、可持续开放的基础，不仅能充分发挥学校实验室资源，提高教学水平，更有助于形成综合型、创新型人才培养的新机制。构建和实施开放式实践教学模式是一个系统工程^[8]，也是今后教学改革长期任务，我们所做的工作只是初步的尝试，还有更多的需求，值得我们继续为之探索。(下转第114页)

基础实验包括掌握和熟悉遥感图像处理软件(如 ERDAS、ENVI、PCI 等)的基本功能模块和操作方法。在这个实验环节中,主要安排一些遥感图像常规处理的操作单元。主要的内容有:(1) 遥感图像基本处理,包括图像裁剪、数据格式转换等;(2) 遥感图像增强处理,包括辐射增强、空间增强等;(3) 遥感图像的配准与几何校正;(4) 遥感图像的分类,包括常用的监督分类、非监督分类与精度评估等。

综合实验旨在培养学员综合分析问题的能力。由授课教员以科研课题为依据,抽离出某一具体问题(如遥感图像中机场跑道的提取),由学员结合所学理论与方法,设计数据处理与分析的解决方案,达到输出有用信息、支撑实际应用的目的。

实验教学一方面使学员掌握遥感图像解译的基本过程和技术流程,深化理论学习;另一方面通过熟悉 ENVI、ERDAS、PCI 等专业遥感图像处理软件,提高学员动手能力,也为将来开发自主的图像解译软件打下良好的基础。

(二) 鼓励学员开展课外研究性学习

在教学过程中为克服教学课时不足,增加学员对遥感图像解译学习的主动性,开展读书报告、学期论文等课外研究性学习,由学员通过查阅文献、研究算法等方式完成,培养学员独立从事科研工作的能力,与课堂教学形成有益互补。

五、结束语

经过几年的努力,我们开展了《遥感图像解译》课程的课程建设、教学实践与改革,取得了一定的成效。在课

程体系构建中,注重系统性、层次性和前瞻性相结合,结合学员的专业方向和军事应用背景,力求将学科发展和遥感图像解译新方法、新技术贯穿于教学之中,突出课程特色;在课堂教学方面,注重方法与形式的多样化,提高学员的学习热情,拓宽学员的知识面,使学员在了解最新前沿知识的同时大大锻炼了自己的独立思考能力、发现问题和解决问题的能力;重视实践教学,构建了良好的实验环境和基本完善的实践平台。课程建设是一项长期而艰巨的任务,在今后的教学实践中,我们将不断完善《遥感图像解译》课程的建设,更好地为遥感学科建设服务。

[参考文献]

[1] 奥勇.《遥感图像处理》课程教学探究[J].测绘科学,2007,32(5):195-196.
 [2] 杨卫军,洪港.高校遥感学科建设的现状及其对策[J].湖州师范学院学报,2010,32(4):113-115.
 [3] 张飞,丁建丽,买买提·沙吾提.地理信息系统专业遥感课程建设中的教学与科研互动关系探析[J].高等教育研究学报,2011,34(4):69-71.
 [4] 卢远,华璿.遥感概论课程研究性教学模式探索[J].广西师范学院学报:自然科学版,2010,27(2):119-122.
 [5] 潘竟虎,赵军.高师遥感课程实践教学的改革[J].理工高教研究,2008,27(1):118-120.
 [6] 徐丽华,谢德体,刘秀华,盛庆红.以社会需求为目标,提高学生的就业能力——遥感课程教学改革探索与实践[J].西南师范大学学报(自然科学版),2011,36(2):220-223.

(责任编辑:林聪榕)

(上接第101页)

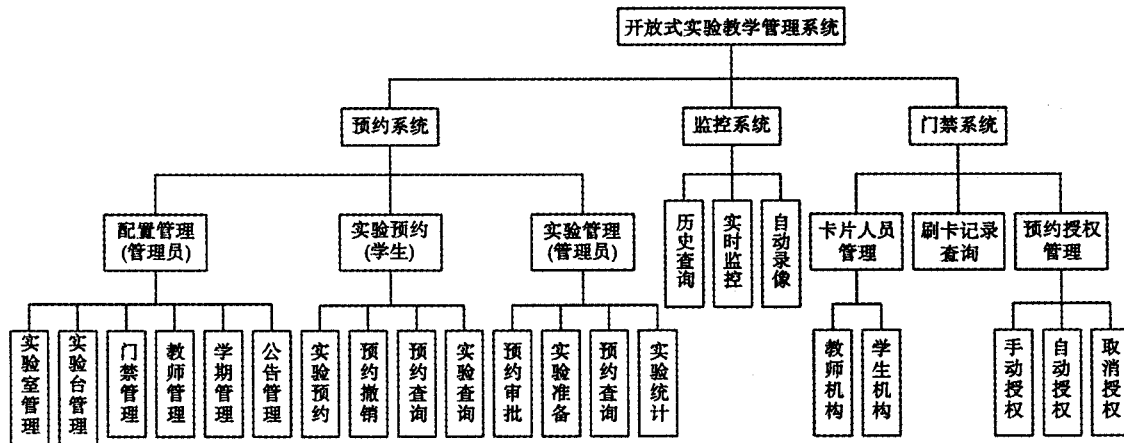


图1 开放式实验教学管理系统功能图

[参考文献]

[1] 俞莉莹.新模式在创新实验室建设中的作用[J].实验室研究与探索,2009,28(6):5-6,10.
 [2] 张晓宁.国家级实验教学示范中心建设状况[J].实验室研究与探索,2009,28(10):85-88,161.
 [3] 雷菁,刘春红,李贵林.关于通信专业实验室建设的几点构想[J].高等教育研究学报,2007,30(3):63-65.
 [4] 龚利华.实验室开放存在的问题及解决办法探讨[J].实验室科学与技术,2009,7(5):142-144.

[5] 宋国利,盖功琪.开放式实验教学模式的研究与实践[J].实验室研究与探索,2010,29(2):91-93,132.
 [6] 王兴邦.实验室开放的内涵与机制研究[J].实验室研究与探索,2009,28(5):11-13.
 [7] 刘海峰,杨欣毅.创建“三位一体”综合性实验室的探讨[J].高等教育研究学报,2009,32(4):27-29.
 [8] 王为,王春潮.关于开放式实验室建设的思考与探索[J].实验室研究与探索,2009,28(4):272-273,276.

(责任编辑:林聪榕)