

· 实验教学体系探索与创新 ·

创新型实验教学体系的改革与实践^{***}

黄解军^{***}, 袁艳斌, 崔 巍, 詹云军

(武汉理工大学资源与环境工程学院, 武汉 430070)

摘要: 实验教学是培养学生创新能力和实践能力的重要环节, 实验教学体系改革对于培养创新型人才具有重要的作用和意义。为了提高实验教学质量和效果, 结合实验教学实践, 提出以学科为主线, 以学生为中心, 以能力为目标和以网络为载体, 从实验教学内容、教学方法、教学环境和教学平台等多个层面上进行改革和创新, 构建面向创新型人才培养的实验教学体系。

关键词: 创新型人才; 实验教学; 课程体系; 改革

中图分类号: G642.0 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672 - 4550(2007)05 - 0080 - 03

Reform and Practice of Experiment Teaching System for Creative Talents

HUANG Jie-jun, YUAN Yan-bin¹, CUI Wei, ZHAN Yun-jun

(School of Resource and Environment Engineering, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, China)

Abstract: Experiment teaching is an important part in universities and colleges, and is helpful in the cultivation of students' innovative ability. In order to improve the quality and effectiveness of experiment teaching, this paper has explored new experiment teaching system based on the practice of experiment teaching. It proposes some effective strategies and measures, such as optimizing experiment teaching contents, enhancing creative talent, and reforming experiment teaching mode. The teaching practice shows that these reform measures have improved the experiment teaching effects and promoted the cultivation of high-quality talents.

Key words: creative talents; experiment teaching; course system; reform

1 引言

在高等教育中, 如何提高大学生的创新能力和实践能力, 如何推进实验教学改革, 成为高等教育发展中的一项重要课题。为了培养“厚基础、宽口径、高素质、强能力”的创新型人才, 必须要优化实验教学内容, 积极推进实验教学方法和实验室管理模式的改革与创新。因此, 以学科为主线, 以学生为中心, 以能力为目标, 以网络为载体, 营造高素质创新人才的实验教学环境, 构建创新型人才培养的实验教学体系, 对于提高实验教学质量和人才培养质量具有重要而深远的意义。

2 设计综合性的实验教学内容

2.1 优化、整合实验课程体系

实验课程体系是开展实验教学的基本依据, 直

接影响着学生的实验方法、实验技能和实验能力的培养。为了设计适应 21 世纪要求的实验课程体系, 应遵循“拓宽基础、整体优化”的改革思路, 从人才培养体系整体出发, 以学科为主线, 设置系统性强、相关度高的实验项目, 实现基础与前沿、经典与现代、理论与实践的有机结合, 拓宽和加强学科基础实验教学, 建立学科平台基础上的实验课程。一方面, 更新和调整实验教学内容, 将实验课程的目标从基础训练向综合运用转变, 注重学生理论知识的深化与提高, 构建与理论教学相辅相成又相对独立的实验课程新体系。另一方面, 加强实验课程之间的衔接与联系, 注重拓宽学科专业基础, 体现实验课程体系的“整体性、实用性与创新性”。从整体优化的角度出发, 将“孤立的实验项目”转化为“系统的实验项目”, 以新的科技和科研成果不断充实教学内容, 进行实验课程重组和整合, 将实

* 收稿日期: 2007 - 05 - 28; 修改日期: 2007 - 07 - 02

** 基金项目: 湖北省高等学校省级教学研究项目资助 (20060078)。

*** 作者简介: 黄解军 (1976 -), 男, 副教授, 博士, 主要从事地理信息系统 (GIS) 的教学和科研工作。

验教学内容与科研项目、社会应用实践密切联系起来,努力提高实验课程的综合化、系统化程度。

围绕学科和专业的主题,增大实验教学的信息量,拓展实验内容的深度和广度,形成基础性、实践性、科研性等多层次的实验课程。以武汉理工大学资源与环境工程学院地理信息系统专业为例,我们围绕“资源和环境”两大主题,将实验课程由原来的 25 门调整到 18 门,构建了体现 GIS 学科特色的“空间数据采集—GIS 系统开发—GIS 工程应用”的三大实验模块(如表 1 所示)。包括“空间数据采集与处理”、“空间数据库设计”、“地籍管理信息系统”、“区域规划模拟”和“资源环境信息系统”等实验课程。目标是培养学生理解和掌握 GIS 等空间信息技术的技能,实现在资源开发与管理、区域分析与规划、环境保护与监测等领域的专题系统开发与应用。加强学生整体运用以 GIS 为核心的“3S 技术”进行空间信息系统建设和应用的系统方法和思想。

表 1 GIS 专业模块化实验课程体系

实验课模块	课程门数	实验学时	学时比例 / (%)
空间数据采集	5	70	22.7
GIS 系统开发	7	102	33.1
GIS 工程应用	6	136	44.2

2.2 强化和提升综合性、设计性实验

为了拓展实验教学内容,提升综合性、设计性实验项目的比例。我们将自然地理学、地质学等课程的实验,整合形成了综合地理实验。将城市规划信息技术、城市详细规划、土地利用规划、房地产管理等实验内容进行优化,形成国土资源评价与管理综合性实验。将数字测图原理、数字图像处理 and GPS 原理及应用等实验整合起来,形成空间数据采集与处理的综合性实验课程。将 GIS 原理及应用、地理信息系统设计与实现和空间分析等实验进行整合,进一步开设了环境信息系统和地理信息系统工程等综合性、实践性强的实验课程。通过课程体系和教学内容的全面优化与改革,不仅突出了地理信息系统专业的特点和特色,而且激发了学生自主性学习、研究性学习的兴趣,推动了学生创新能力的培养和提高。

3 推行多元化的实验教学方法

3.1 推行“产学研”一体化的实验教学模式

“产学研”相结合是国内外高等教育发展的必然趋势,对于提高学生综合素质具有重要意义。依

据企业的实际需要和科研课题,将教师科研成果融入实验教学中,不断地更新实验内容,强化学生“产学研”相结合的意识。我们与若干个生产企业建立了长期合作关系,一方面,加强科研合作与学术交流,推动教师科研成果的产业化发展,同时邀请公司的技术专家进行实验教学和生产相关的指导和讲座;另一方面,有效利用企业的生产资源,为学生建立实验和实践教学基地,让学生参与数据采集、数据处理和系统开发等生产工作,切实提高了学生的动手能力和实践能力。通过“产学研”相结合的实验教学模式,将新的生产技术及时地带入到实验课堂,鼓励教师将科学研究成果融入实验教学中,形成了“实验教学、技术研究和生产应用”紧密结合的实验教学体系。

3.2 探索多元化的实验教学方法

改革传统的实验教学模式,以能力培养为目标,探索多元化的实验教学方法。如采用“案例式”的实验教学方法,从一个实验案例出发,提出该案例所存在的问题和不足,然后找出解决或处理事例的具体步骤和办法,在事例分析和处理中让学生掌握相关的原理和技能。通过“研讨式”教学方法,将每个组的实验现象和实验结果进行分析和讨论,评价和对比各组实验过程与方法的创新性和正确性。基于“项目驱动”的实验教学方法,鼓励学生参加创新计划项目、“挑战杯”竞赛项目等活动,引导学生自主设计和探索有创意的综合性、交叉性实验,让学生在实验过程中主动学习和提高。同时,积极推广虚拟、仿真等实验技术手段,便于学生动态地观察实验过程和获取实验结果,促进虚拟实验和实际实验的结合,使学生在宽松愉快的实验环境中掌握实验内容。这种多元化的实验教学方法激发了学生实验的创造力和想象力,提高了学生对实验的学习兴趣和效率。

4 营造开放式的实验教学环境

4.1 实现开放式的实验教学管理

为了激发学生的原创精神,体现以学生为中心的教育理念,需要营造一个“开放式”的实验教学环境,实行全方位、多层次的开放式实验教学与管理。一方面,依托于如表 2 所示的开放性实验项目,充分利用现有实验教学资源,对实验教学内容和实验仪器设备进行优化组合,为学生提供个性化的实验选题机制,创造跨专业跨平台的实验环境;另一方面,实验室全面开放课余空间和实验设施,

学生通过电话或网上预约等方式,有计划有组织地开展课外实验和实践活动。针对“开放式”的实验教学环境,制定和建立开放性实验的质量考核标准及质量监控体系,采取切实有效的措施确保开放性实验的教学质量和效果。

表 2 GIS专业 2007年部分开放性实验项目

开放性实验项目	实验学时	学生人数
基于 CA的城市扩展模拟	40	10
GIS支持下的湖泊水质评价	60	15
校园三维建模及可视化	50	10
基于 RS的武汉市土地利用变化监测分析	60	15

“开放式”实验教学不仅保证实验时间、实验设备、实验管理等方面是开放的,而且保证实验课程、实验项目和实验内容的开放性。这样为学生创造了自主学习、自我提高、自我管理的实验氛围,强化了学生的创造能力和独立思考能力,促进了实验教学观念和教学方式的转变,有效地解决了当前实验教学管理中存在的问题。同时,开放性实验教学管理为学生营造了一个全面开放的实验教学环境,促进了实验教学资源的整合与共享,极大地提高了实验教学的工作效率,提升了实验室的育人功能和育人地位。

4.2 构建网络化的实验教学平台

为了突破实验教学在时间和空间上的限制,结合学院特点和专业特色,为学生搭建了资源环境网络化实验教学平台,推进了实验教学的信息化和网络化建设。在信息化方面,我们开发了实验仪器设备管理信息系统、实验项目咨询信息系统,促进了实验教学资源的利用与共享。实验教师通过查询实验仪器借还情况、设备维修记录等信息,实时掌握实验器材的使用率,科学地制定实验教学计划和任务。学生通过实验课程的查询,了解实验项目背景、实验内容和实验仪器,及时做好实验预习和实验准备,合理安排实验任务和实验时间,进而提高实验学习的效率和质量。在网络化方面,我们搭建了学院实验中心网络化教学平台,实现了实验教学资源的在线咨询与共享,包括实验项目申请、实验预约和实验模拟等功能。实验教师将实验电子教案、电子课件和实验动画演示等资源发布在平台上,并通过这一平台了解学生的实验进度和实验结果,进行实验答疑和实验成绩考核等,实现了对实验的网络化教学与管理。学生可以查询实验室的各

项管理制度,选择实验课程和实验项目,针对实验中出现的问题,在网络上进行咨询与交流等。这种网络化的实验教学平台为学生提供了全方位、开放性的实验环境,极大地拓宽了实验教学的范围和空间,也为远程实验教学开辟了新的途径。

5 结束语

结合地理信息系统的专业学科特点,通过整合实验教学内容、强化学生创新意识和深化“开放式”实验教学模式等一系列的改革与实践,构建和形成了一套全新的实验教学体系。同时,不仅促进了教师教学科研水平的提高,而且极大地提升了学生的综合素质与综合能力。近三年以来,地理信息系统专业教师承担省级以上教学和科研项目 10 余项,其中国家自然科学基金和省自然科学基金项目 7 项,省级教学研究项目 3 项。在“青年教师讲课比赛”和“多媒体教学竞赛”中获奖 6 项,获得学校教学改革研究立项 8 项。2005 年以来,该专业学生共获得湖北省优秀学士论文奖 28 项;在“挑战杯”中国大学生创业计划大赛中获得“金奖”1 项;“全国 ArcGIS 地理信息系统应用开发竞赛”中获得二等奖 1 项,三等奖 3 项。

实验教学是培养学生理论联系实际、提高创新意识和实践能力的重要环节,实验教学改革对于推进和深化我国高等教育改革具有重要意义。实验教学改革又是一个长期探索的过程,需要结合各专业特点和具体情况,着力培养学生的创新精神、创新思维、独立思考能力和动手能力,注重学生的个性化发展。应该切实加大实验教学投入,改善实验教学条件,推动实验教学改革研究,促进实验仪器设备和实验资源的利用与共享。探索创新型人才的实验教学培养模式,促进实验内容、实验手段和考核方式等方面的改革与创新,建立和完善实验教学的质量评价和监控机制,构建面向创新型人才培养的实验教学体系,全面提高实验教学水平和教学质量。

参 考 文 献

- [1] 杨毅敏. 高校实验教学改革与创新人才培养[J]. 海南大学学报: 自然科学版, 2003, 21(1): 87-90.
- [2] 董贾寿. 高校实验教学改革与实验室建设的理念与模式[J]. 实验科学与技术, 2006, 4(4): 1-3.
- [3] 蒋学军, 税永红. 实验教学改革和学生创新能力培养[J]. 实验科学与技术, 2006, 4(2): 79-81.