

文章编号:1672-058X(2012)09-0111-04

# 地理信息系统原理与应用实验教学改革探索\*

林孝松, 何 勇, 牟风云, 陈 虹, 邓 君

(重庆交通大学 河海学院, 重庆 400074)

**摘 要:**地理信息系统原理与应用课程是地理信息系统、测绘工程、资源环境与城乡规划管理和地理科学等专业的重要基础课,其实验教学在整个教学过程中占有重要的地位。针对目前课程实验教学存在的主要问题,从实验教学综合体系构建、实验教程与教学多媒体课件编制以及创新性开放实验构建等 3 个方面进行教学体系改革与实践研究,为培养学生实践能力和创新能力提供相应保障。

**关键词:**地理信息系统原理与应用;实验教学;教学体系;改革与实践

**中图分类号:**G642.423

**文献标志码:**A

实验教学是高等教育的一个重要组成部分,是培养学生实践能力和创新能力的重要环节,在人才培养过程中具有不可替代的作用<sup>[1]</sup>。地理信息系统(GIS)既是一门研究空间信息理论和方法的新兴交叉学科,也是一个技术系统,具有很强的技术性和实践性,各种 GIS 功能的实现必须经过实践才能真正理解掌握<sup>[2,3]</sup>。毕业生 GIS 技能水平一直是地理信息产业界企业和用户单位关注的焦点。通过对国内部分高校调研发现,课程实验教学存在的主要问题是:实验教学方式和内容单一,缺乏层次性;综合性实验少,学生缺乏综合锻炼;实验时间安排不合理;实验教学重操作,轻理论指导。根据目前课程实验教学的现状特点与存在的主要问题,强化实验教学体系的建设,对该课程的实验教学进行改革是提高实验教学质量和培养创新型人才的有效途径<sup>[4-6]</sup>。为此研究团队在 2007-2011 年间开展了相关研究。

## 1 课程实验教学综合体系构建

### 1.1 实验知识体系建设

实验知识体系是一个智能化的 GIS 知识结构,在这个知识体系中,既包括讲授和学习 GIS 知识的人(实验教师队伍和学习者)、相应的课程实验材料与软件,也包括相关的 GIS 项目与 GIS 实验数据等<sup>[7-10]</sup>。实验教师队伍既是 GIS 实验室中教授学生知识的老师,也是培养学生实践和创新意识的引导者,主要包括实验技术人员、实验管理人员以及专业教师组成。科研项目的开展能够有效地提高教学质量,将教师的 GIS 科研项目引入实验教学,能全面培养学生建设和开发 GIS 项目的能力,进一步完善 GIS 工程技术的教学体系。研究团队教师从 2006 年至今共将 18 项国家级和省部级科研项目引入到实验教学中,学生一方面参与了大量 GIS 原始数据的编辑与处理,同时也通过参与实际项目培养学生较强的 GIS 软件应用能力及系统设计与开

收稿日期:2012-03-01;修回日期:2012-03-15.

\* 基金项目:国家自然科学基金(41071017);重庆市自然科学基金(CSTC2011JJA30012);重庆市教改重点项目(09-2014);重庆交通大学实验教学改革与研究基金项目(SY2007-12,SY2009-06).

作者简介:林孝松(1976-),男,湖南绥宁人,副教授,博士,从事资源环境与地理信息系统应用研究.

发能力。课题组人员共收集建设了 3 000 mb 的相关开放数据用于课程的实验教学。

### 1.2 实验教学目标确定

课程实验教学的目标是通过实验教学使学生了解 GIS 软件的使用,掌握常规地学数据的属性和图形图像处理方法,培养利用 GIS 专业软件解决实际问题的能力。确定目标的指导思想是注重学生 GIS 知识的提高,学生操作技能的培养、学生逻辑思维能力的培养,最终达到掌握方法、提高能力的目的,即:① 加强实验训练,提高学生的操作技能。根据确立的 GIS 实验课程的教学目的,在实验教学中着重培养学生灵活处理图形和属性数据的能力;在实验过程中,通过各种实例激发学生运用专业软件解决实际问题的能力,提高学生的软件操作技能。② 巩固课堂理论教学成果,增强学生的基本理论知识掌握。GIS 教学是以地理信息系统原理为基础,结合专业软件技术、计算机网络技术、图形图像技术,全方位、多角度集成了地理环境数据、地图图像数据等多种信息数据源的教学方法,涉及学科多,知识集成度高,课堂教学毕竟有其局限性,但通过学生的动手操作就很容易掌握与理解。③ 强化思维逻辑训练,培养学生逻辑思维能力。锻炼学生的逻辑思维能力是实验教学活动的目的之一,而 GIS 应用性综合实验包含的内容比较散乱,从系统数据整理、图形数字化、编辑整理到系统功能实施,操作步骤繁杂琐碎,通过实验教学可以启发学生整理、归纳知识点、实现知识的逻辑化和操作步骤的序列化,多途径培养学生的逻辑思维能力。

### 1.3 模块化教学内容设计

在进行实验教学内容设计时,优化和整合实验教学内容,既要使每一次实验成为一个独立的单元,同时要考虑实验内容整体的连续性、关联性和系统性,构建一个与理论教学相辅相成的综合实验体系,在利用常用 GIS 软件进行实验教学时,实验内容的安排是教学的中心环节<sup>[11]</sup>。尽管学生所修专业不同,实验课时安排也不一样,在实验内容设计与选择上也存在差异。但是,地理信息系统的数据获取、数据处理、数据分析和数据输出的整个流程是实验的基本内容,教学内容突出基础性。根据地理信息系统原理与应用课程教学实验计划进行教学内容的模块化设计,以期能够收到良好的效果。为此,根据所用课堂教学教材内容将整个实验内容进行模块化设计,共分为 GIS 软件的安装与应用基础(验证性)、空间数据的采集、转换与处理(验证性)、矢量数据的空间分析(验证性)、栅格数据的空间分析(综合性)、空间网络分析(验证性)、数字地形模型与地形分析(综合性)、空间分析建模(综合性)、地图设计与输出(设计性)和复杂地形中的选址分析(综合性)等 9 个实验模块。

### 1.4 启发式实验教学模式构建

实验教学过程需要实验教师和学生的相互配合,教师在辅导学生实践过程中以启发引导的方式为主,学生也不是被动的接受者,而是掌握实践操作的主动者。如在空间网络分析的教学中,在讲解最佳路径、最近设施和服务区分析基础上,结合现实情况考虑车速、单向行驶、考虑上下行车速不同以及道路互通等情况让学生理解地理信息系统的网络分析应用。在实施启发式实验教学过程中首先应找到出发点,搭好知识层次的台阶,引导学生独立思考,最终完成各项实验教学任务。

### 1.5 实验教学成果科学评价

地理信息系统原理与应用实验教学目标是培养学生 GIS 的应用能力。实验教学成果评价的着眼点是学生实际操作技能水平的高低以及解决实际问题的能力,故可以把实验报告的内容和方式改革为模块作业的形式,以引导学生的学习兴趣,实行目标任务驱动<sup>[12]</sup>,激发学生实验创作热情,最后结合个人和小组的成果对实验教学效果进行综合评价。实验教学成果的检查 and 评价主要检查提交的电子文本报告。检查内容包括:① 所采用的操作流程是否符合 GIS 空间分析的过程;② 空间模型的可行性;③ 数据图表的全面和合理性;④ 综合性实验结果的正确性;⑤ 专题地图是否符合标准等。

根据实际教学情况,在提交的成果中也存在一些问题,集中表现在:① 实验成果的互相拷贝现象;② 文本报告的格式不符合要求,报告的内容流于形式,缺乏深入的分析;③ 专题地图制作上的不规范,图面凌乱等;④ 分析性综合性实验的空间建模对数据的利用不充分等。这些情况在制定具体评价细则时可进行考虑,并通过持续的创新实验来予以纠正。

## 2 实验教程与教学多媒体课件编制

在课程实验教学综合体系构建基础上,按照实验教学目标和模块化教学内容编写富有启发式的上机实验指导教程。在编写教程时,充分利用团队科研成果,将大量的科研实践数据应用到实验项目的设计中。为更好地有针对性的评价学生成果和加强学生对重点知识的掌握与理解,每个实验项目均设计有10个问题供学生完成实验报告,并在各个实验项目后提供数量不等的问题供优秀学生进行思维扩展。简明流畅的指导教程可奠定该课程上机实验教学的基本格局和知识体系,促进由验证性实验为主向设计性与综合性实验为主的转变。

在分析课程实验教学目的及对教学课件需要的基础上,针对上机软件为国外软件、学生英文适应性差、上机实验需要设置较多参数、学生易输错等特点,通过研究分析学生的学习思路,研制与实验教程相配套、图文并茂的PPT格式实验教学课件。教学课件既能启发引导学生思考,满足不同水平学生对实验指导的需求,又能方便教师实时指导学生提出的问题。

## 3 构建以综合创新性为主的开放实验

结合理论课程的特点,以社会对专业人才的需求为导向,探索性地研究构建了“大比例尺地形图数据处理及应用”开放实验,包括大比例尺地形图识图及数据格式转换、大比例尺地形图数据分层与数据编辑处理、基于大比例尺地形图进行专题制图与输出和大比例尺地形图数据应用等4个共20学时的开放实验项目。大比例尺地形图含有丰富的信息,开放实验项目以培养学生的综合创新研究为目标,通过完整的大比例尺地形图数据处理过程,让学生熟练掌握地理空间图形数据的拼接、地理数据分层、空间坐标校准、空间坐标转换、点线面要素编辑、拓扑关系建立、图形要素符号化以及专题地图输出等多个地理信息系统关键知识点。在此基础上有针对性地开展多个相关创新型应用研究,案例和实验启发式教学极大地提高学生的实践动手能力与创新能力。

## 4 结 语

在分析当前国内外地理信息系统原理与应用课程实验教学存在的主要问题基础上,为提高实验教学质量和培养创新型人才,探讨了该课程实验教学体系改革与实践。

(1) 从实验知识体系建设、教学目标、教学内容、教学模式以及教学成果等5个方面对“地理信息系统原理与应用”课程实验教学综合体系进行改革,创造性地将实验教师队伍、实验项目与实验数据等知识体系建设纳入其中,构建了相对完善的实验教学综合体系。

(2) 按照模块化教学内容,编制了完善配套的富有启发式的实验教程,制作既方便学生自学又方便教师指导的图文并茂、美观通用型实验教学多媒体课件。

(3) 结合理论课程的特点,以社会对专业人才的需求为导向,探索性地研究构建了“大比例尺地形图数

据处理及应用”开放实验项目,促进学生综合能力与创新实践能力的提高,建立可操作的理工结合型实践教学模式。

#### 参考文献:

- [1] 段蓉,朱昌平,张亚新,等.创新型实验教学体系的探索[J].实验技术与管理,2010,27(10):156-158
- [2] 汤国安,周卫.“地理信息系统”课程的设计与实践[J].地球信息科学,2005,7(2):65-69
- [3] 陈文锋,戴宏民,周均.地理信息系统技术在环境科学中的应用[J].重庆工商大学学报:自然科学版,2009,26(1):31-34
- [4] 田雨,郑文华,卢秀山,等.地理信息系统 GIS 课程实验教学体系改革[J].实验室研究与探索,2006,25(11):1426-1428
- [5] 李华蓉.工程驱动下的 GIS 实验教学改革[J].实验室研究与探索,2010,29(1):120-123
- [6] 张慧,宋戈,袁兆华,等.面向资源环境与城乡规划管理专业的 GIS 实验教学的探讨[J].继续教育研究,2007(6):136-137
- [7] 邹艳红,刘兴权.从 GIS 专业人才的培养谈创新型 GIS 实验室建设[J].地理信息世界,2007(2):25-29
- [8] 况颐. GIS 实验室系统组成和管理模式初探[J].实验技术与管理,2003,20(4):133-135
- [9] 张建龙.高校 GIS 实验室建设与管理模式研究[J].考试周刊,2009,13:163-165
- [10] 刘兴权,邹艳红.创新型 GIS 实验室建设初探[J].实验室研究与探索,2008,27(1):134-138
- [11] 蒋虹,张学旺,肖化顺.创新型人才培养和 GIS 实验室的建设与管理[J].实验技术与管理,2010,27(8):27-30
- [12] 王丹,董隽,郭红,等.运用质量管理体系提高 GIS 实验教学质量[J].林区教学,2009(8):85-86

## Reform and Exploration on Experiment Teaching of Geographic Information System Principle and Application

**LIN Xiao-song, HE Yong, MOU Feng-yun, CHEN Hong, DENG Jun**

(School of River and Sea, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074, China)

**Abstract:** The course of geographic information system principle and application is an important basic course for the major in geographic information system, surveying and mapping, resources and environment, urban and rural planning and management as well as geographic science, as a result, their experiment teaching occupies an important place in the whole process of teaching. According to currently main problems in experiment teaching of this course, this paper studies reform and practice in teaching system from such three aspects as the construction of comprehensive system of experiment teaching, experiment course and teaching multimedia courseware draw-up as well as innovative open experiment setup in order to provide corresponding measure for cultivating students' practical ability and innovative ability.

**Key words:** geographic information system principle and application; experiment teaching; teaching system; reform and practice

责任编辑:田 静