

基于工程驱动的GIS实验教学体系的改革

李华蓉¹, 赵一² (1. 重庆交通大学土木建筑学院, 重庆 400074; 2. 重庆交通科研设计院, 重庆 400076)

摘要 探讨面向工程构建GIS实验教学体系的必要性, 并介绍GIS实验课实行工程化的改革思路, 同时对实验教学体系主线、实验教学内容、实施方法和教学评价进行阐述。

关键词 地理信息系统; 实验教学; 实验教学体系

中图分类号 G423.07 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)13-06288-03

Experimental Teaching System Reform of Geographic Information System Course Based on Engineering

LI Hua-rong et al (School of Civil and Architecture, Chongqing Jiaotong University, Chongqing 400074)

Abstract The necessity of establishing GIS experimental teaching system based on engineering was discussed. The reformational idea of realizing the engineering-oriented GIS experimental course was introduced. At the same time, the mainline of experimental teaching system, the contents of experimental teaching, the teaching methods and the teaching evaluation were expounded.

Key words Geographic information system; Experimental teaching; Experimental teaching system

地理信息系统是计算机数据处理技术、制图技术与地理学相结合的产物, 是应用系统论的思想方法, 地理学的基本原理, 数理地理学的空间分析方法和计算机海量信息管理与处理的技术来解决复杂的地理学问题的一门交叉性学科。由于课程的多学科交叉与多技术手段集成等特点, 致使信息量大、内容多、涉及学科领域广泛, 同时作为一门理论性与技术性较强的学科, 纯粹的课堂理论教学难以使学生理解抽象的概念和各种空间数据的处理分析方法。所以, 地理信息系统课程的课堂讲授必不可少, 实验教学更为重要, 只有把理论和实际操作结合起来, 才能真正让学生掌握GIS软件操作与应用技能^[1]。因此开展教学改革, 特别是革新实验教学尤其是设计性实验教学, 不仅可以加深学生对抽象概念的理解, 更是培养学生创新意识, 促使学生成才的重要教学环节, 是对学生科学态度、科学方法、科学技能、科学作风等进行培养与训练的主要途径, 是解决“渔”与“鱼”关系问题教学理念的重要环节。

1 工程驱动下的GIS实验教学体系的目的与意义

现代教育方法论提倡学生的主动学习和主动实践, “做中学”已成为现代教学论的通则。温家宝总理曾强调“在做中学才是真学, 在做中教才是真教”。在这样的教育中, 师生关系在某种程度上类似于导演和演员的关系: 学生如同演员主动入戏, 自主学习和实践, 教师如同导演整体策划、全程指导, 师生通过“做中学”共同创造培养学生能力的成果, 教师的能力在这样的过程中也会得到提高。世界许多优秀大学采用基于工程(或基于课题)的学习, 就是“做中学”理念在当代高等教育中的体现^[2]。

将“工程教育”的思想引入到GIS实验教学中, 以期以“工程”为GIS实验教学的出发点和落脚点, 改革实验教学体系, 使学生的实验课以任务开始—在过程中学习—以解决工程中的实际问题结束, 从而真正实现“做中学”的思想。

要正确理解“工程化”的教育思想, 首先要正确理解“工程”的涵义, 尤其是“现代工程”的涵义。所谓“工程”, 是运用科学知识和技术原理对一定的具体产品、工艺、设施和目标进行研究、设计、评价、施工直到完成验收为止的一个周期性

过程。动态性、过程性和跨界性是工程的主要特征。这是工程的经典定义。“现代工程”则是一个“大工程”的概念。它的内涵包容了传统工程的应有部分, 但其外延扩大了。“大工程”的概念涉及到社会、经济、市场、环境、生态, 甚至伦理和道德等非技术因素。工程的跨界性说明, 一个大工程需要多学科、多角度、多方面、多领域的专家协同工作, 需要有团队精神, 需要学会与人交流、交往。教育界提出“回归工程”、“重构工程教育”、“建立大工程观和工程集成教育”的口号, 其核心内容就是要求重视工程实践和工程技术, 培养优秀的工程人才^[3]。现代测绘技术的发展, 要求测绘工作者实现从原来仅仅作为单一提供空间信息的数据采集者向采集、管理、使用和开发综合空间信息的信息工程师的转变。因此, 将“工程教育”的思想引入GIS实验教学, 培养优秀的信息工程师具有重要的意义。

在教学中要注意两个方面, 一是完善学生的知识结构。将实际工程引入到GIS实验教学中, 能从根本上改变传统的专业实验单纯用于验证理论的状况。同时, 由于以工程为背景, 使实验更有针对性, 实验内容更加鲜活, 学生不仅能掌握初步的GIS应用方法, 对测绘领域的知识有一个全局上的认识; 更能促使学生积极地思维, 激发学生的兴趣和聪明才智的发挥, 从而培养观察、思维、动手、分析和解决问题的能力以及创造能力。二是增强学生在就业市场的竞争力。强化工程教育有利于增强测绘工程学生对未来工作的适应性。测绘工程专业毕业生的主要服务是面向工程单位。因此, 要求学生在校期间, 一方面要通过基础课和学科基础课的学习, 夯实基础, 增加后劲, 另一方面更要通过信息工程师的基本训练, 增加工程实践能力, 从而增强工作的适应性。将GIS实验课与实际工程密切联系以后, 使学生能较早地接触工程实际, 了解和熟悉未来可能从事的工作。特别是通过联系典型工程教学, 能够使学生举一反三, 学到分析和解决问题的思想方法, 从而走上工程岗位以后能够上手快、适应期短, 受到用人单位的欢迎。

2 工程驱动下的GIS实验教学的改革思路

传统的GIS课程实验课存在许多弊端。除了存在与工程实际严重脱节之外, 还存在实验课处于从属于理论课的地位, 实验内容孤立、分散、缺乏必要的联系以及学生被动地学

基金项目 重庆交通大学实验教学改革与研究项目(SYJ200806)。
作者简介 李华蓉(1980-), 女, 湖北宜昌人, 博士, 讲师, 从事测绘工程、地理信息系统的教学与科研工作。

收稿日期 2009-02-13

习,不利于培养学生的创新能力等问题^[4]。因此,提出了以下改革思路,一是对不同阶段的实验教学确定不同的任务定位,基础性实验教学着眼于提高学生的科学素养,以培养学生的基本实验技能、科学的思维能力和创新意识为主要教学目标。设计性、综合性实验教学着眼于对学生工程师的基本训练,以培养工程实践能力和创造能力为主要教学目标。二是针对传统的GIS实验课与工程严重脱节的状况,实行GIS实验课的工程化,即GIS实验课要面向工程,而且要紧紧围绕工程和联系工程进行。三是针对传统的GIS实验课内容孤立、分散、缺乏联系的情况,对实验内容进行设计、整合,按照工程实际,将工程分成若干个阶段,分别对应实验教学的基础性实验和设计性、综合性实验。四是针对传统的GIS实验基本都是验证性实验的状况,增设探索性、设计性实验,以培养学生的创新能力。五是为了提高测绘专业学生对行业标准的理解和应用,将有关技术标准的学习纳入到GIS实验课的教学中来。六是专业实验室对学生实行开放,为学生自主地学习创造条件。

3 工程驱动下GIS实验教学内容^[5-8]

3.1 GIS实验课体系的主线 实验课体系的主线是将各个基础性实验、设计性实验、综合性实验联系成一个有机整体的纽带,因此具有重要作用。根据GIS实验课以工程为背景、密切联系工程进行的指导思想,我们将利用MapGIS软件实现一种GIS的空间分析功能作为主线,所有的实验(包括基础实验、综合实验、设计实验)都围绕如何实现这一空间分析功能而展开。

3.2 GIS实验教学体系的框架 GIS实验课根据GIS课程的内涵,由数据采集、数据编辑、库管理和空间分析四大部分构成(图1),结合MapGIS软件,将4部分分成6个基础性实验、2个综合性实验和1个设计性实验。

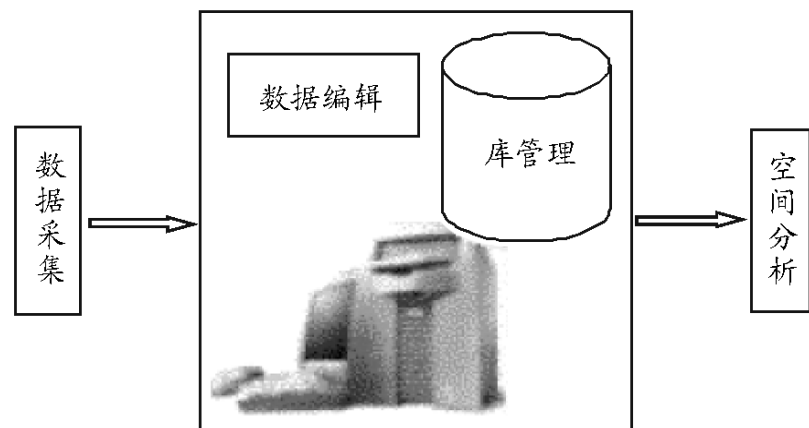


图1 GIS实验教学体系框架

Fig.1 The frame of GIS experimental teaching system

3.3 实验内容的选取 根据实验课程以工程为背景、联系工程进行的指导思想,设计性、综合性实验都取自工程实际,每一个综合实验所包含的基础实验也都取自工程实际。实验内容的安排如表1,实验顺序如表2。

3.4 实验教学的实施 在目前的GIS实验教学中,存在着从菜单使用工具、图标到对话框,让学生亦步亦趋地做,重视细节的具体操作,而轻视理论指导的倾向。尽管具体操作对GIS应用软件的教学非常重要,是教学活动的目标。但也不能忽视基本理论的传授,对一门课程来说,理论知识高度概括了最基本、最主要的科学原理,没有基础知识,也会导致学生在学习中缺乏学习兴趣,具体操作是知其然而不知其所以

然,同时,GIS课程教学是一门理论性、实践性、应用操作性都很强的课程,离开教学理论的指导,即使掌握了GIS软件操

表1 GIS实验教学内容

Table 1 The content of GIS experimental teaching

实验教学框架 Experimental teaching framework	实验内容 Experimental content	试验性质 Experimental characters
数据采集 Data acquisition	扫描矢量化	基础性
	AutoCAD 数据转换	基础性
	图像分析	基础性
数据编辑 Data editing	误差校正	基础性
	投影变换	基础性
库管理 Database management	属性库的管理	综合性
	空间分析	综合性
空间分析 Spatial analysis	专题地图的制作	设计性
	网络分析	设计性
	电子地图的制作	设计性
	地形分析	设计性

表2 GIS实验教学的顺序

Table 2 The order of GIS experimental teaching

实验顺序 Experi- ment No.	内容 Content	目的与基本要求 Aim and basic requirements
1	MapGIS 概述	熟悉MAPGIS的基本工作环境;区别工程、文件、图层;创建和关联工程图例、创建分类图例等
2	扫描矢量化	了解图形输入的目的和意义;练习矢量化输入
3	投影变换	了解投影变换的意义和操作过程
4	误差校正	了解误差校正的原理和操作过程
5	AutoCAD 数据转换	了解MapGIS的数据接口,练习如何将AutoCAD数据转换成MapGIS数据
6	图像分析	了解栅格数据,练习对栅格数据的处理
7	属性库的管理	了解属性结构、属性数据的基本概念,了解MAPGIS浏览属性、编辑属性等功能
8	专题地图的制作	了解专题地图,利用属性进行专题地图的制作
9	网络分析	了解空间分析的原理,练习制作网络文件,进行网络分析
(任选其一)	电子地图的制作 地形分析	了解电子地图的制作流程 熟悉数字高程模型,练习基于数字高程模型进行地形分析

作技术,也不能有效地开发制作应用系统。因此,在GIS实验课程教学实施过程中,针对基础性实验、综合性实验和设计性实验各自不同的要求和特点,我们分别制定了不同的实施方法。

基础性实验基本上按照常规的实验教学环节,让学生们按部就班参与实验,让学生熟悉MAPGIS的基础操作和空间数据的采集与组织、转换与处理、储存与管理,这种基础性的训练是不可缺少的。教学过程分为3个阶段,第1阶段是课堂教学阶段,由老师采用CAI课件讲授相关的基本理论和实验技能。在该阶段,鉴于GIS一个实验涉及的理论知识较多而课堂时间有限的矛盾,我们采用启发式的教学方法,如在讲述GIS中地图投影方式转换的教学中,演示MapGIS的几种地图投影转换功能,让学生理解不同地图投影方式在角度、距离误差的同时,感受不同的地图投影方式在不同专题地图应用中的特点,以及在电子地图设计中的作用,然后简要说明地图投影的功能特点,在投影性质的属性设置上可以对投影方式和选择使用中要有针对性地引导学生,实施启发式实验教学应该首先找到启发点,搭好知识层次的台阶,引导学生独立思考,完成实验教学任务。第2阶段是学生实验阶段,学生按照实验指导的实验步骤,完成实验成果。第3阶段是考核阶段,学生将实验成果以实习报告和功能模块两

种形式提交,教师综合两者的情况给出单次实验的成绩。

综合性实验的教学过程分为4个阶段,第1阶段是课堂教学阶段,由老师采用CAI课件讲授相关的基本理论和实验技能,这一阶段讲授的侧重点和基础实验的有所不同,主要在于如何有效地组织实验,为了完成任务有哪些可用的实验方法等。第2阶段为学生确定实验步骤,由学生根据教师下达的实验任务,利用所学到的知识和老师的引导,自己设计实验步骤。第3阶段学生实验阶段,学生按照实验步骤,独立完成综合性实验,并完成实验报告。第4阶段是考核阶段,学生将实验成果以实习报告和功能模块两种形式进行提交。教师综合两者的情况给出单次实验的成绩。

针对设计性实验,将教学过程分为4个阶段,第1阶段为学生设计实验方案阶段,由学生根据教师下达的实验任务,利用所学到的知识和通过查阅标准等技术文献,自己设计实验方案。第2阶段是对实验方案的可行性分析,可将学生分成若干实验小组,组内讨论共同确定一个实验实施方案。第3阶段学生实验阶段,学生按照实验所确定的实施方案,独立完成一个设计性实验,并完成实验报告。第4阶段是考核阶段,学生将实验成果以实习报告和功能模块两种形式进行提交。教师综合两者的情况给出单次实验的成绩。

3.5 对GIS实验课程的考核 GIS实验教学目标的重点是培养学生GIS系统设计开发的应用能力,实验教学评价的着眼点是学生实际操作技能水平的高低,可以把实验报告和模块作业的形式结合起来,以引导学生的学习兴趣,实行工程任务驱动,激发学生实验创作热情,课程结束时,每人根据自己的特点和兴趣,选择个性化的实验选题(也可以由学生自带课题)独立完成一个设计性实验。最后评定成绩时,结合基础性实验、综合性实验和设计性实验的成果综合评价,一般基础性实验占20%,综合性实验占20%,设计性实验占60%。

4 结论

通过实施工程驱动的GIS的实验教学体系,利用基础性实验、综合性实验和设计性实验相结合的模式,培养了学生自主探求知识、并利用所学知识解决实际问题的能力,树立了学生团队合作精神,也极大地锻炼了学生逻辑思维能力和

(上接第6287页)

选择各乡镇分值最高的1~2村给予扶持,进行中心村建设。同时以乡镇为单位进行系统聚类检验。最后确定结果如下:马家店办事处为余家溪村;问安镇为垄家坪、十里店;百里洲为羊子庙、新和;董市镇为福星村、平湖村;仙女镇为仙女、余冲;七星台镇为李家岗、沈家店;白杨镇为太保场、雅畈村;安福寺镇为上柏坪、灵芝山村;顾家店镇为岩子河村、砂碛村。

确定示范阶段进行中心村建设的行政村的具体过程和确定重点建设阶段进行中心村建设的区别在于评价对象的不同,其他过程类似。示范阶段的评价对象是枝江市所有行政村,重点建设阶段的评价对象是枝江市各个乡镇范围内的行政村。在规划期(2006~2020)内,枝江市计划完成前2个阶段的中心村建设。

3.3 全面展开阶段 在经过中心村示范建设阶段和重点

积极主动的创新意识,大大激发了学生主动学习的热情,同时也暴露了实施工程驱动的实验教学需进一步解决和探讨的两大问题。一是教师在日常教学中对前置课程如何为后置课程服务、为后置课程提供理论基础往往无法很好地得到解决。由于地理信息系统课程本身具有多学科交叉与多技术手段集成等特点,专业知识的关联性较强,如地图学、数据库原理与应用、VB程序设计等在GIS实验中均要用到。但目前高校专业课程的教学往往存在任课教师你教我的课我教我的课,缺少必要的课程互惠方面的沟通。二是构建一支稳定的、强有力的实验指导教师队伍是对建设科学、高效、适合学生发展的实验教学体系,取得良好的实验教学效果的强有力保证。GIS实验过程出现的情况是千变万化的,只有一支稳定的、强有力的实验教师队伍才能对学生在实验过程中出现的种种现象、问题加以引导,培养学生解决问题的能力、创新思维及创新能力。要求实验教师不仅要熟练掌握地理信息系统工程设计与制作的技术,更要理解GIS应用系统的设计思想,不仅要有精深的专业知识、较高的文化素养,还要有丰富的实验教学理论和教学经验,才能保证实验教学效果的高质量。作为实验课程教学教师,应该在加强自身专业基本理论知识的基础上,提高自身的创新意识和专业素养,不断进行实验教学改革探索,才能够培养出高素质的学科人才。

参考文献

- [1] 李亦秋,董廷旭,邓小菲.基于MAGIS的地理信息系统课程实验设计[J].绵阳师范学院学报,2008(2):136-142.
- [2] 查建中.面向经济全球化的工程教育改革战略[J].高等工程教育研究,2008(1):21-27.
- [3] 吴添祖,鲍健强.现代工程教育思想:从“专业化”到“工程化”[J].高等工程教育研究,1998(1):23-29.
- [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(11):1426-1428.
- [5] 盛业华,郭达志,杜培军,等.“地理信息系统”课程教育的实践与思考[J].测绘通报,2000(6):40-42.
- [6] 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(6):65-69.
- [7] 赵耀龙,赵俊三,罗志清.浅谈测绘工程专业地理信息系统课程的教学[J].测绘通报,2002(5):61-64.
- [8] 张新长,赵元,张启春.我国大学GIS课程教学改革的思考与研究[J].地球信息科学,2003(8):23-26.

建设阶段之后,枝江市农民必然将对中心村有了一个全新的认识,进入中心村的积极性必然会得到极大的提高,同时前期阶段的中心村建设所积累的经验,也为后期中心村建设工作的展开起到指导作用,更重要的是枝江市农村经济经过十几年快速发展,农民收入必然得到很大的提高,在此时,枝江市各行政村中心村建设条件都已经成熟,各行政村的中心村建设也将全面展开。

参考文献

- [1] 雷中英.平原地区中心村规划与建设研究[D].武汉:华中农业大学,2003.
- [2] 全国土地估价师资格考试委员会.土地估价相关经济理论与方法[M].北京:地质出版社,2004:87-98.
- [3] 张军民,余丽敏,吕杰,等.村庄综合发展实力评价与村镇体系规划——以青岛市旧店镇为例[J].山东建筑工程学院学报,2003(3):34.
- [4] 陈丽,花小丽,张小林.中心村建设及其策略分析[J].城镇建设,2005(6):24-27.
- [5] 华士军.关于中心村建设的几点思考[J].上海土地,2001(1):38-39.